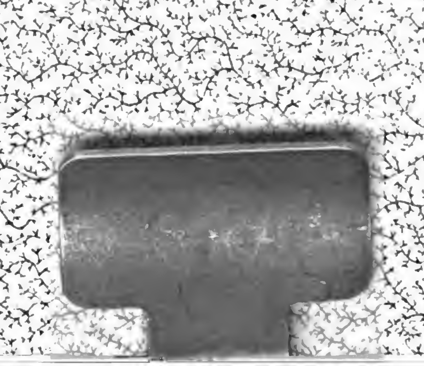
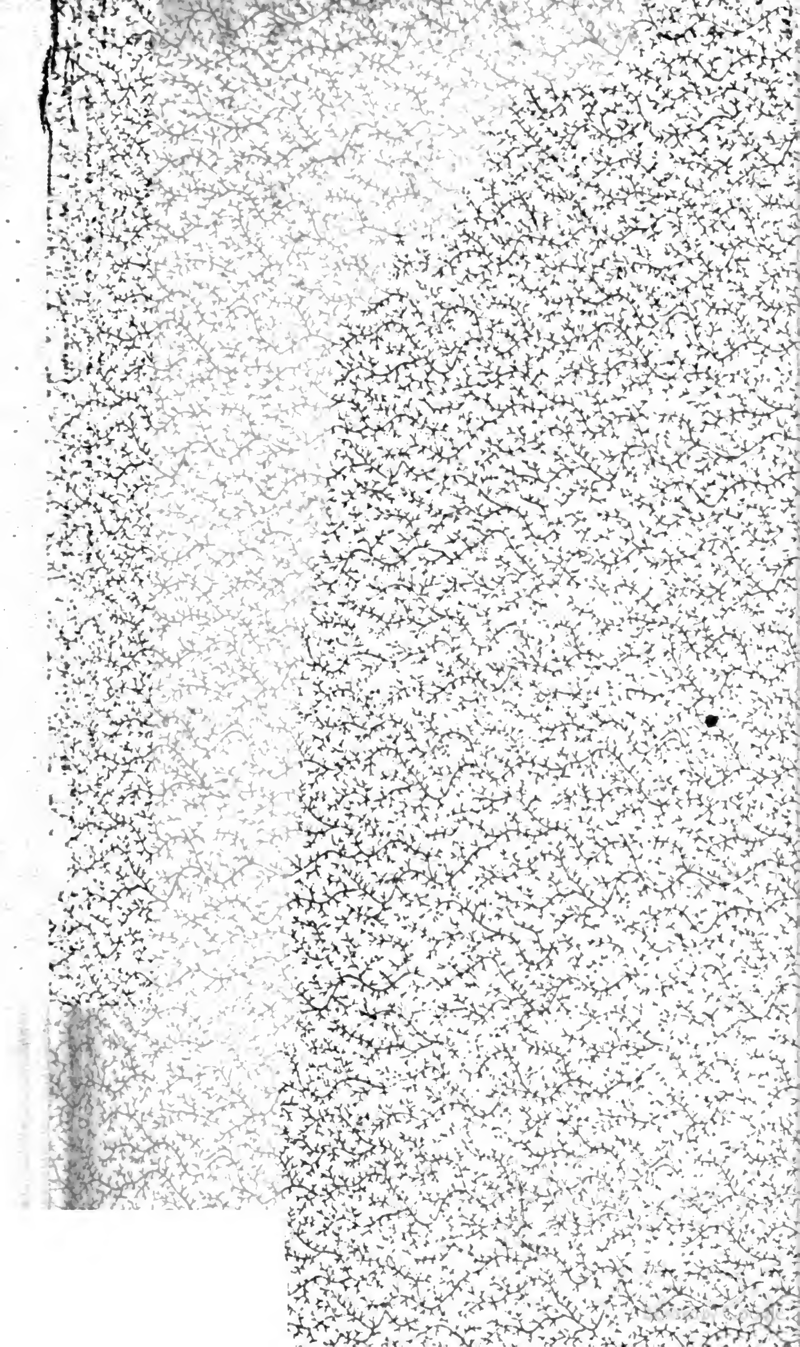




Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben von einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Zweiundzwanzigster Band.

C. Matthaey's praktisches Handbuch für Maurer und Steinhauer.

Weimar, 1843.
Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.

Praktisches Handbuch
für
Maurer und Steinhauer
in
allen ihren Verrichtungen.

Enthaltend
die nothwendigsten Lehren zur Kenntniß der Maurermaterialien,
der
Maurerarbeit,
und allgemein faßliche Regeln zur Construction bürgerlicher Wohn-, Gewerbe- und Wirthschaftsgebäude, für Bau- und Gewerbeschulen, Baumeister und Maurer,

von **Carl Matthaey,**
Baumeister zu Dresden.

Erster Theil.
Lehre von den Maurermaterialien.

Dritte Auflage,
umgearbeitet und vermehrt

von
J. C. G. Hampel,
Lehrer der Mathematik und Architect zu Breslau.

Mit 10 Tafeln.

Weimar, 1843.
Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.

Conspectus

der

bis jetzt erschienenen 131 Bände

des

Neuen Schauplatzes

der

Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen. Herausgegeben von einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten. Mit vielen Abbildungen. 1817 — 43.

Bd.		Titel	Preis	
1r	Bd.	**Eupel**, der vollkommene Conditor . .	1	Rthl.
2r	=	**Thon**, Kunst, Bücher zu binden . .	1	
3r	=	**Barfuß**, Optik, Katoptrik u. Dioptrik	$2\frac{2}{3}$	=
4r	=	Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens	$1\frac{1}{4}$	=
5r	=	**Stöckel**, Tischlerkunst	$1\frac{1}{2}$	=
6r	=	**Vitalis**, Lehrb. d. gesammten Färberei	$2\frac{1}{2}$	=
7r	=	**Woltersdorf**, Brot=, Semmel= ꝛc. Bäckerei	$1\frac{3}{4}$	=
8r	=	**Schultze**, Gold= und Silberarbeiter .	$1\frac{1}{3}$	=
9r	=	**Heyder**, d. Ganze d. Kleidermacherkunst	1	=
10r	=	**Watin**, Kunst des Staffirmalers .	1	=
11r	=	Der Schuh= und Stiefelmacher . .	$\frac{3}{4}$	=
12r	=	**Thon**, Fleischerhandwerk	$\frac{2}{3}$	=
13r	=	**Huth**, Handbuch der Kochkunst . .	$\frac{5}{6}$	=
14r	=	**Thon**, vollständige Anleitung zur Lakkirkunst	2	=
15r	=	**Thon**, Drehkunst in ihrem ganzen Umfange	$1\frac{1}{2}$	=
16r	=	Der vollkommene Parfümeur	$\frac{2}{3}$	=
17r	=	**Lange**, das Ganze der Lederbereitung .	$\frac{1}{2}$	
18r	Bd.	**Hüttmann**, Cementir=, Tüncher= und Stuccatur=Arbeit	2	=
19r	=	**Wölfer**, Anweisung zum Treppenbau	$\frac{1}{3}$	=
20r	=	**Schmidt**, Chocoladefabrikant . . .	$\frac{1}{2}$	=
21r	=	**Riffault**, Färberei auf Wolle, Seide ꝛc.	$\frac{2}{3}$	=
22r u. 23r	Bd.	**Matthaey**, Handbuch für Maurer	$2\frac{1}{4}$	=

24r Bd. Schedel, Destillirkunst und Likörfabrikation . . . . 1 Rthl.
25r = Thon, Fabrikant bunter Papiere . . 1 =
26r = Matthaey, Stein= oder Dammsetzer $1\frac{1}{8}$ =
27r = Schulze, Unterricht im Bau der Reitsättel . . . . $\frac{3}{4}$ =
28r = Wölfer, Kalk= und Gipsbrennerei . $\frac{3}{4}$ =
29r = Servière, Cultur, Kelterung, Behandlung 2c. der Weine . . . . $\frac{3}{4}$ =
30r = Auch, Handbuch für Landuhrmacher . $1\frac{1}{3}$ =
31r = Höck, Nadler, Drahtzieher, Kardätschenmacher . . . . $\frac{1}{2}$
32r = Beumenberger, vollkomm. Juwelier $\frac{3}{4}$ =
33r = Fontenelle, Essig= und Senfbereitung $\frac{5}{6}$ =
34r = Schaller, wohlunterrichteter Ziegler . $1\frac{1}{4}$ =
35r = Thon, Wachsfabrikant u. Wachszieher 1 =
36r = Fontenelle, Oelbereitung und Oelreinigung . . . . $1\frac{1}{4}$ =
37r = Wettengel, Anleitung zum Geigenbau $2\frac{1}{2}$ =
38r = Pilzecker, Hutmacherkunst . . . . . $\frac{3}{4}$ =
39r = Bergmann, Stärke= 2c. Fabrikation $\frac{3}{4}$ =
40r = Peclet, Gebäude=, Zimmer= und Straßen=Erleuchtung . . . . $1\frac{1}{2}$ =
41r = Leischner, vollkommene Linirkunst . $\frac{3}{4}$ =
42r = Handbuch der Frisirkunst . . . . . $\frac{1}{2}$ =
43r = Peschek, das Ganze des Steindrucks . $\frac{2}{3}$ =
44r = Haumann, Seidenbau . . . . 1 =
45r = Der Brunnen=, Röhren=, Pumpen= und Spritzen=Meister . . . . $1\frac{1}{3}$ =
46r = Stratingh, Bereitung und Anwendung des Chlors . . . . $1\frac{1}{2}$ =
47r—49r Bd. Matthaey, Handb. f. Zimmerleute 5 =
50r Bd. Grandpre, Handbuch d. Schlosserkunst $1\frac{1}{2}$ =
51r = Matthaey, Ofenbaumeister und Feuermechanist . . . . $1\frac{1}{4}$ =
52r = Matthaey, die Kunst des Bildhauers $1\frac{1}{2}$ =
53r = Lebrun, Klempner und Lampenfabrikant $1\frac{1}{6}$ =
54r = Thon, Kupferstecher= u. Holzschneidekunst $1\frac{1}{2}$ =
55r = Thon, Lehrbuch der Reißkunst . . . $1\frac{1}{2}$ =
56r = Bastenaire, weißes Steingut zu machen 2 =
57r u. 58r Bd. Weinholz, Handbuch der Mühlenbaukunst . . . . 4 =
59r Bd. Leischner, Verfertigung v. Papparbeiten 1 =
60r = Thon, Anleitung Meerschaumköpfe zu verfertigen . . . . $\frac{3}{4}$ =

61r Bd.	**Matthaey**, der vollkommene Dachdecker	$1\frac{1}{2}$	Rthl.
62r „	**Leng**, Lehrbuch der Gewerbskunde . .	2	„
63r „	**Bürck**, Juwelier, Gold- u. Silberarbeiter	$2\frac{1}{2}$	„
64r „	**Ciliax**, Riemer und Sattler	$1\frac{1}{4}$	„
65r „	**Lebrun**, Wagner, Stellmacher und Chaisenfabrikant	3	
66r — 71r Bd.	**Verdam**, Grundsätze der Werkzeugswissenschaft und Mechanik. I. Thl. $1\frac{1}{2}$ Rthl. — II. Thl. 3 Rthl. — III. Thl. 2 Rthl. — IV. Thl. 1e — 4e Abth. A. u. d. T. **Verdam**, Dampfmaschinen zu beurtheilen und zu erbauen. $5\frac{1}{2}$ Rthl. .	12	„
72r Bd.	**Schmidt**, Handb. d. Zuckerfabrikation	2	„
73r und 74r Bd.	**Lenormand**, Handbuch der Papierfabrikation	5	„
75r Bd.	**Schumann**, durchsichtiges Porzellan anzufertigen	$1\frac{1}{2}$	„
76r „	**Biot**, Anlegung und Ausführung aller Arten von Eisenbahnen	$1\frac{1}{3}$	„
78r „	**Sternheim**, Construct. d. Sonnenuhren	$1\frac{1}{2}$	„
79r „	**Leng**, Handbuch der Glasfabrikation .	$2\frac{2}{3}$	„
80r und 81r B.	**Hartmann**, Metallurgie für Künstler und Handwerker	$3\frac{1}{3}$	„
82r Bd.	**Siddon**, engl. Rathgeber zum Poliren, Beitzen, Lackiren 2c. 2c.	$1\frac{3}{4}$	„
83r „	**Greener**, Gewehrfabrikation u. Büchsenmacherkunst	$1\frac{1}{3}$	„
84r „	**Leng**, der Handschuhfabrikant.	1	„
85r „	**Landrin**, d. Kunst d. Messerschmiedes	$1\frac{2}{3}$	„
86r „	**Rösling**, Beinschwarz-, Phosphor-, Salmiak- 2c. Fabrikation	2	„
87r „	**Thon**, Staffirmalerei u. Vergoldungsk.	$1\frac{1}{4}$	„
88r „	**Bastenaire**, Kunst-Töpferwaare zu fertigen	$1\frac{1}{4}$	„
89r „	**Thon**, Klavier- Saiten- Instrumente	$\frac{3}{4}$	„
90r „	**Barfuß**, Geschichte d. Uhrmacherkunst	1	„
91r „	**Wölfer**, Seilerhandwerk	$\frac{5}{6}$	„
92r „	Lustfeuerwerkerei 2 Bdch.	$\frac{5}{6}$	„
93r „	**Ure**, Handbuch d. Baumwollen-Manufaktur	$4\frac{1}{2}$	„
94r „	**Wölfer**, Pergamenter, Leimsieder und Potaschenfabrikant	1	„
95r „	**Thon**, Anleit. z. Branntweinbrennen	$1\frac{1}{4}$	„
96r „	**Schmidt**, Grundsätze der Bierbrauerei	$1\frac{3}{4}$	„

97r	Bd.	**Hartmann**, Probirkunst	$\frac{5}{6}$	Rthl.
98r	=	**Janvier**, Construction u. Einrichtung der Dampfschiffe	1	=
99r	=	**Bergmann**, Mühlenbauer und Zeugarbeiter	$2\frac{1}{2}$	=
100r	=	**Verdam**, Werkzeugswissenschaft IV. Thls. Ergänzungsband	$2\frac{1}{2}$	=
101r	=	**Höhne u. Rösling**, d. Kupferschmiedhandwerk	$1\frac{3}{4}$	=
102r	=	**Barfuß**, die Kunst des Böttchers od. Küfers	$1\frac{1}{4}$	=
103r	=	**Hartmann**, Handb. d. Metallgießerei	$4\frac{1}{2}$	=
104r	=	**Schmidt**, Feuerzeugs-Practicant	$\frac{1}{2}$	=
105r	=	**Reimann**, Kunst des Posamentirers	$1\frac{1}{2}$	=
106r	=	**Sennewald**, Linnen- und Tischzeugweberei	$3\frac{1}{4}$	=
107r	=	**Thon**, Holzbeizkunst	1	=
108r	=	**Wallack**, Gürtler und Broncearbeiter	$1\frac{1}{2}$	=
109r	=	**Zerrenner**, Hufschmied	$\frac{3}{4}$	=
110r	=	**Schmidt**, Handbuch der gesammten Lohgerberei	2	=
111r	=	**Schmidt**, die Lederfärbekunst	1	=
112r	=	**Hartmann**, Brennmaterialkunde	$\frac{2}{3}$	=
113r	=	**Hartmann**, Handb. d. Pulverfabrikation	$1\frac{1}{6}$	=
114r	=	**v. Könneritz**, das Schleifen der Edelsteine	1	=
115r	=	**Kühn**, Kammmacher	$\frac{5}{6}$	=
116r	=	**Hartmann**, Seidenmanufacturwesen	$2\frac{2}{3}$	=
117r	=	**Schmidt**, Farbenlaboratorium	2	=
118r	=	**Schmidt**, Emailfarben-Fabrikation		
119r	=	**Hoppe**, Bürstenfabrikant	$\frac{2}{3}$	=
120r	=	**Scherf**, Waidindigküpe	$1\frac{1}{4}$	=
121r	=	**Diete**, Lehrbuch für Schneider	$1\frac{1}{2}$	=
122r	=	**Hartmann und Schmidt**, Wollmanufactur	3	=
123r	=	**Schmidt**, Baumwollweberei		
124r	=	**Hartmann**, artes. Brunnen		
125r	=	**Schmidt**, Illuminirkunst		
126r	=	**Schmied**, Schirmfabrikant		
127r	=	**Flachat**, Locomotivführer	$1\frac{5}{6}$	=
128r	=	**Schmidt**, Flachsmaschinenspinnerei	$2\frac{1}{4}$	=
129r	=	**Alfing**, Spritzenfabrikant	$1\frac{3}{4}$	=
130r	=	**Thon**, Löthkunst		
131r	=	**Schmidt**, Büchsenmacherkunst	$1\frac{1}{4}$	=

Vorwort
zur dritten Auflage.

Der Auftrag des Herrn Verlegers: die Durchsicht und Bearbeitung dieses Werkes für die dritte Auflage zu besorgen, war mir ein eben so ehrenvoller, als besorglicher, da Jedermann — der nur einigermaaßen kennt, was es auf sich hat, das Werk eines noch lebenden Autors für eine neue Auflage zu überarbeiten — gewiß meine Stellung hierbei als eine peinliche bezeichnet.

Weil ich es jedoch wußte, daß das geschätzte Buch des noch thätigen Baumeisters Matthaey keiner corrigirenden Feder und nur mehrerer Zusätze bedarf, welche das Fortschreiten mit der Zeit rechtfertigt, und übrigens auch der Herr Verleger mir

es versicherte, mich von etwaigen Tangenten freizuhalten, so ging ich mit Liebe an die Arbeit, welche ich dem größeren Publicum übergebe und dabei wünsche: es möge dasselbe, wie auch der Herr Verfasser, mit dem, so ich an dieser Auflage wirkte, nicht unzufrieden seyn.

Das Buch ist eigentlich von mir nicht ab- und umgeändert, sondern nur mit dem Neueren und Neuesten vermehrt worden; denn daß ich die Capiteleintheilung nicht beibehielt und die Paragraphen vom Anfange des Buches bis zu dessen Schluß ununterbrochen, in natürlicher Zahlenordnung numerirt, fortlaufen ließ, kann wohl nicht als Veränderung angesehen werden. Daß ich aber die „Erkenntnißlehre," das Werner'sche „Mineralsystem" und die „Haupt- und Trivialbenennungen der Fossilienarten" nicht aufnahm, rechtfertige ich dadurch, daß dieß Gegenstände sind, die dem Maurer gar nichts nützen. Der Raum, den diese Materien inne hatten, benutzte ich für Dasjenige, was dem Techniker nützlich und sogar unentbehrlich ist.

Ich führte die Lehre vom Sande, vom Mörtel, von den Cementen und Kitten, vom Streichen und Brennen der Ziegel weiter aus; auch fügte ich das Nöthige von dem Pisébaue, so wie die Beschreibung des Pressens der Mauer- und Dachziegel,

wie noch manch' Anderes, bei. Dadurch wurde die Bogenzahl, wie auch die der Figuren, vergrößert, ohne daß das Buch dadurch theurer wurde.

Ausführlicher, als sie es früher waren, mußten dießmal die meisten Materien behandelt und dann erweitert werden, damit das Werk auch auf Bau- und Gewerbeschulen, vom Lehrer, wie vom Schüler, zum Privatgebrauch und zum Selbststudium benutzt werden könne, wo es dem Lernenden keine Antwort auf die an das Buch gerichteten Fragen schuldig bleiben darf.

Das wäre nun Alles, was ich bei dieser Auflage gethan und zu verantworten habe; und in Betreff der in diesem Buch angenommenen Sprache, mußte sie eine einfache, vielmehr populäre, bleiben, wenn anders der Deutlichkeit nicht Abbruch gethan werden sollte.

Von den Werken, welche ich hierzu benutzte, nenne ich nur die von Eytelwein, Gilly, Berson, Manger, Milizia, Rondelet, v. Wiebeking, Bleichrodt, Garbe, Hörning, Bode u. s. w., obgleich ich noch andere, weniger bekannte, Schriftsteller zu Rathe zog.

Vollständigkeit dem Buche zu geben, und soviel, als es nur möglich ist, deutlich zu seyn, war mein

Streben: ob ich dieses mein Ziel bei dieser Arbeit erreicht habe, mögen Sachkenner entscheiden.

Jede ruhige Belehrung über dasjenige, wo ich etwa fehlte, werde ich gern annehmen und beherzigen; hämischen, ungegründeten Tadel aber gänzlich unbeachtet lassen.

Breslau, im Juli 1842.

J. C. G. Hampel.

Vorrede
zur ersten Auflage.

In einer Reihe von Jahren, die ich als Architect ausschließlich dem Baufache widmete und viele und bedeutende Baue nach eigener oder fremder Anordnung leitete und ausführte, hatte ich Gelegenheit, zu bemerken, wie wenig Maurer und selbst Maurermeister ihres Faches kundig waren, und welche Nachtheile ihrem Wirken, wegen Mangel der nothwendigsten Kenntnisse, folgen mußten. Von Maurermeistern, zumal in kleinern Städten, wo sie sich ganz allein überlassen bleiben, fordert man oft nicht allein den Entwurf zu einem Baue, sondern auch immer neben der ganzen und tüchtigen Ausführung die Wahl der Baumaterialien. Wer es nun zu beurtheilen versteht, wie viele Kenntnisse, abgesehen von der Entwerfung eines Risses, auch dazu gehören, um für die verschiedenen Baue, wie sie vorkommen, die tauglichsten und passendsten Materialien auszuwählen und diese nach ihren Bestandtheilen und Eigenthümlichkeiten ganz genau zu beurtheilen; wer es weiß, wie mannigfaltige Kenntnisse auch die Anordnung und geschickte

Ausführung eines Baues erfordere, der wird sich auch über die häufige Erscheinung nicht wundern, daß man Maurer und Maurermeister, theils aus Trägheit und Nachlässigkeit, theils aber auch aus Mangel an hinlänglichen Mitteln, sich ihrem Wunsche gemäß zu belehren und für ihre Berufsleistungen zu bilden, in ihrem Fache oft so wenig unterrichtet findet. Für diese in'sbesondere, welche nach Belehrung streben und entweder nicht verstehen, aus dem großen Schatze architectonischer Werke das für sie am meisten Nothwendige und Wissenswerthe auszusuchen, oder an Mitteln zu arm sind, um sich viele und theuere Bücher anzuschaffen, für diese also habe ich diese wenigen Bogen geschrieben und in ihnen Vieles, das Nützlichste und Wissenswürdigste aus ihrem Fache systematisch und faßlich zusammengestellt. Vielleicht findet auch der vollkommnere Maurermeister und auch der Architect Manches darin, was ihm entweder Vergessenes in das Gedächtniß zurückruft, oder ihn über Neues belehrt. Jedoch, kann ich hierdurch nur auf unvollkommnere Maurermeister belehrend und nützlich wirken, so ist der Zweck, den ich mit Abfassung dieser Schrift verband, vollkommen erreicht.

Das Werk selbst, wenn ich es so nennen darf, zerfällt in drei Theile, wovon der erste die Lehre von den Maurermaterialien in zwei Bänden behandelt. Dem zweiten Abschnitte des ersten Bandes habe ich einen Anhang über Gewinnung, Bearbeitung, Maaß, Verkauf, Transport rc. der natürlichen Mauerstoffe folgen lassen, weil auch davon der Maurer unterrichtet seyn muß. Ebendeßhalb habe ich im zweiten Bande nicht nur die Arten der künstlichen Mauerstoffe und ihre Beschaffenheit und Güte, sondern auch ihre Fertigung beschrieben.

Der zweite Theil, welcher wiederum in zwei Bände zerfällt, beschäftigt sich im ersten mit der Lehre

von den Maaßen, Berechnung ꝛc. der dem Maurer vorkommenden Größen, von den Rüstungen und erforderlichen Geräthschaften des Maurers; der zweite aber enthält die Lehre des Mauerns.

Der dritte Theil endlich wird im ersten Bande alle, dem Maurer vorkommenden, Feuerungsanlagen der Gewerbe und Fabriken, als: der verschiedenen Brauereien, Brennereien, Bäckereien, Seifensiedereien, Färbereien, Gießereien, Schmelz- und Hohenöfen, Hammerwerke ꝛc. enthalten; im zweiten Bande aber dem Maurermeister eine richtige Ansicht über Zweckmäßigkeit der Gebäude, in Hinsicht auf Festigkeit, Feuersicherheit und Bequemlichkeit, auch, wo es schicklich und anwendbar ist, der Schönheit geben, und überhaupt das Nöthige über Erfindung und Construction des Innern und Aeußern der Gebäude abhandeln.

Durch möglichst einfache Darstellung der abzuhandelnden Sätze und Lehren werde ich die Deutlichkeit des Styls zu befördern mich bemühen.

Erwägt man, daß auch der Maurer und noch unmittelbarer der Maurermeister im Bauen für die Bequemlichkeit und Verschönerung des Lebens und mithin für nothwendige Bedürfnisse arbeiten, daß er bei Allem, was er anlegt und baut, Festigkeit und Dauerhaftigkeit, Bequemlichkeit und Schönheit bezwecken und zusammen verbunden auch erreichen soll: so möge es doch Jeder sich angelegen seyn lassen, welcher Einfluß auf Lehrlinge und Anfänger in diesem Fache hat, diese auf die Wichtigkeit ihres erwählten Berufs und auf die Nothwendigkeit aufmerksam zu machen, sich möglichst vielseitig für diesen zu belehren. Denn nicht durch ein mechanisches Handanlegen werden jene Ansprüche erfüllt, die ihr Beruf und die Menschheit an sie macht, sondern man muß auch hier viel wissen, um Vieles und Vollkommenes zu leisten.

Je geübter ein Maurermeister ꝛc. im Schön- und Rechtschreiben ist, je fertiger er ebensowohl aus freier Hand, als mit Lineal und Zirkel zu zeichnen versteht, desto geübter ist sein Auge, desto bestimmter wird sein Urtheil über Ebenmaaß und Schönheit. Je kundiger er seiner Muttersprache ist, jemehr er Kenntnisse in der Naturlehre, Geschichte und Erdbeschreibung hat, desto empfehlenswerther erscheint er seinen Mitbürgern oder Obern, desto leichter wird es ihm, sich Kenntnisse zu sammeln, die zu seinem Berufe gehören, um das Nachtheilige sogleich einzusehen, das Bessere von dem Schlechteren auszuwählen, das Nützliche dem Schädlichen vorzuziehen.

Da ich überhaupt zur Belehrung des Maurers und Maurermeisters dieses schreibe, so halte ich es nicht für unpassend oder unnütz, wenn ich angehende Maurermeister und Maurer in kurzer Folgenreihe auf alles Das aufmerksam mache, was sie zu ihrer Bildung und Vervollkommnung bedürfen. Von dem vollendeten und wohlunterrichteten Maurermeister fordert man:

1) Fertigkeit im Schön- und Rechtschreiben.
2) Uebung und Bündigkeit im Geschäftsstyle, zu Relationen und Berichten von Besichtigungen, Taxationen, Bauanschlägen, Vorschlägen und Gutachten, Abgaben und anderweiten Berichterstattungen u. s. w.
3) Architectonisches Zeichnen.
   a. Zur deutlichen Versinnlichung der Ideen, zur Zeichnung des Ganzen eines aufzuführenden Gebäudes, als auch seiner Theile, der Grundrisse und Profile, der Treppenziehung, der Schornsteinanlegung u. s. w.
   b. Zur Anwendung auf Erfindung und zur Bildung und Vervollkommnung des Urtheils in Absicht auf Ebenmaaß und das wirklich Schöne in

der Baukunst. Ebenmaaß und Schönheit nämlich muß auch an den einfachsten, öconomischen und bürgerlichen Gebäuden in Anlage und Ausführung dem Zweck entsprechend wahrzunehmen seyn.

4) **Arithmetik, Algebra und Geometrie**, vorzüglich zur Berechnung der vorkommenden Körper von verschiedenen Größen und Formen, zur Bestimmung der ihrer Quantität nach erforderlichen Baumaterialien bei Fertigung der Bauanschläge, zu Taxationen u. s. w.

5) **Bau-Physik und Gebirgskunde**, insofern sie die Eigenschaften der Körper überhaupt und die verschiedenen Erd- und Steinarten nach ihren Bestandtheilen und ihrer Beschaffenheit, den Grund und Boden, die vier Elemente u. s. w. in'sbesondere kennen lehrt.

6) **Statik und Hydrostatik**, in Bezug auf Festigkeit und besonders hinsichtlich der Baumaterialien, auf ihre Form, ihren festen Stand, Widerstand und ihr Lager; auf Holz- und Steinverbindung; auf Druck durch eigne und fremde Einwirkung, besonders bei'm Wasserbauen. In Hinsicht auf letztere fordert man ferner auch Kenntnisse

7) **in der Hydraulik**, bei'm Strom-, Schleusen- und Canalbaue, bei Wasserleitungen, bei Räder- und Schöpfwerken u. s. w.

8) **Der Mechanik oder Maschinenlehre** muß man kundig seyn bei Anlegung der Maschinen, bei deren Anwendung und bei Bestimmung ihrer Kräfte. Endlich

9) außer dem **architectonischen Zeichnen** muß man auch **Kenntniß haben von der Construction der Gebäude** überhaupt und von dem Technisch-Practischen des Mauerns.

Alle diese Kenntnisse kann man entweder academisch in irgend einer zweckmäßig organisirten Bauschule (wie, z. B., die Berliner als mustergültig angeführt zu werden verdient), oder durch Umgang mit wohlunterrichteten Männern in diesem Fache, oder endlich durch eignes Studium der vorzüglichsten Werke aus jedem Zweige der angeführten Disciplinen erlangen. Das zuletzt zur Belehrung angeführte Mittel steht allen Lernbegierigen zu Gebote, welche Zeit und Fleiß und Kosten anwenden wollen und können. Seltener ist es möglich, auf den ersten beiden Wegen Belehrung zu erlangen.

Für wißbegierige Männer und Jünglinge des Baufaches, welche sich über das Eine oder das Andere in ihrem Fache selbst unterrichten wollen, habe ich einige mustergültige Werke, welche verschiedene Lehren abhandeln, beigefügt.

1) Kästner's Anfangsgründe der Arithmetik und Geometrie. 6te Auflage. 1800. 8.
2) = = Fortsetzung der Rechenkunst. 2te Auflage. 1801. 8.
3) Karsten's Anfangsgründe der mathematischen Wissenschaften. 1780. 8.
4) Bürja, der selbstlehrende Algebraist. 2te Aufl. 1801. 8.
5) = = der selbstlehrende Geometer. 2te Auflage. 1801. 8.
6) Rückert, Erläuterung der Kästner'schen Anfangsgründe der mechanischen und optischen Wissenschaften. 8. Brosch. 18 gr.
7) Vieth's Lehrbuch der reinen Elementar-Mathematik.
8] = = Anfangsgründe der Mathematik. 2te Aufl.
9) Lüsch, Versuch einer Mathematik zum Nutzen und Vergnügen ꝛc.

10) Der selbstlehrende Feldmesser, oder erster Unterricht in der Feldmeßkunst rc., von W. E. A. von Schlieben, K. Sächs. Lieutenant und Oberlandfeldmesser, mit 10 Kupfern und mehrern Tabellen. Leipzig, 1811. 8. 1 Thlr. 8 gr.
11) Fischer's, Joh. Carl, Anfangsgründe der Feldmeßkunst, mit 8 Kupf. 8. Jena, 1 Thlr.
12) Meinert, D. Fr., Lehrbuch der angewandten Mathematik. 2 Thle. gr. 8. Halle, 3 Thlr.
13) Anleitung zur Ausmessung und Berechnung der bei dem gemeinen Bauwesen vorkommenden Flächen und Körper nach Quadrat- und Kubikmaaßen; mit 2 illum. Kupf. 8. Berlin, 6 gr. (Für Werkleute, denen alle nöthigen Grundkenntnisse fehlen.)
14) Huth's, C. F., Handbuch für Bauherren und Landleute, zur Fertigung und Beurtheilung der Bauanschläge von Wohn- und Landwirthschaftsgebäuden. Neu bearbeitet und herausgegeben von Costenoble. 8. Halle, 1820.
15) Practische Anleitung zur Anwendung des Nivellirens, oder Wasserwägens, von Dr. Gilly. Berlin, 1800. 1 Thlr. 8 gr.
16) Handbuch der Mechanik fester Körper und der Hydraulik, mit vorzüglicher Hinsicht auf ihre Anwendung in der Architectur, von Eytelwein. Berlin, 1803. 3 Thlr.
17) Lempe, J. Fr., Lehrbegriff der Maschinenlehre, mit Rücksicht auf den Bergbau, 1ster Theil 1ste Abtheilung, oder der technischen Maschinenlehre 1ster Band. gr. 4. Leipzig, 4 Thlr.
18) Leonhardi, öconomische Hefte.
19) Manger's öconomische Bauwissenschaft. Neue Auflage. gr. 8. 1 Thlr.
20) Der landwirthschaftliche Baumeister, von Fr. Meinert, 1802.

21) Langsdorf's Abhandlung über die Maschinenlehre. 8.

22) Instruction für Bau- und Werkmeister, über die Einrichtung und Anlage bürgerlicher Wohnhäuser in den Provinzialstädten, nebst den nöthigen Rissen, um sich derselben bei'm Entwerfen und Erbauen neuer Häuser als Beispiele bedienen zu können, von F. Berson, K. P. Geh. Oberbaurath, mit 22 Kupf. Berlin, 1824. F. 3 Thlr. 6 gr.

23) Practische Anweisung zur Wasserbaukunst, welche eine Anleitung zur Entwerfung, Veranschlagung und Ausführung der am gewöhnlichsten vorkommenden Wasserbaue enthält, von J. A. Eytelwein, K. P. Geh. Oberbaurath. 3 Hefte. Berlin, 1805.

24) Kurze Uebersicht der nützlichsten Theile der Hydraulik, in einem kurzen Hauptauszuge aus Eytelwein's Handbuch der Mechanik und der Hydraulik. Berlin, 1801, von Thom. Young.

25) Practische Anleitung zur Wasserbaukunst, von Dr. Gilly.

26) Dessen Handbuch der Landbaukunst. 3 Theile, mit Kupfern.

27) Ueber die Gründung der Gebäude auf gemauerte Brunnen, von Demselben.

28) Beschreibung einer vortheilhaften Bauart mit getrockneten Lehmziegeln. Mit Kupfern. Berlin, 1790. 8. Von Demselben.

29) Vergleichung der verschiedenen Bauarten, welche bei Gründung der im Meere erbauten Werke, vorzüglich aber bei Aufführung der Hafenwände oder sogenannten Molen an den Seehäfen gebräuchlich sind, von J. F. Creutz. Aus dem Französischen übersetzt und mit einigen Anmerkungen begleitet. Berlin, 1796. 8. Von Demselben.

30) Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend. Für angehende Bau-

meister und Freunde der Architectur. Herausgegeben von mehreren Mitgliedern des K. Pr. Oberbau-Departements, mit Kupf. Von 1797—1805.

31) Funke, Naturgeschichte und Technologie, 3 Bde. 3te Ausgabe.

32) Emmerling's Mineralogie.

33) Voigt, practische Gebirgskunde.

34) Joh. R. Forster, Anleitung, den Kalk und Mörtel zu bereiten. Berlin, 1771.

Außer diesen erwähnten Schriften sind besonders noch die sämmtlichen Werke von Eytelwein, Gilly, Langsdorf, Berson, Silberschlag, Wiebeking, Woltmann, Meinert, Ziegler, Huth ꝛc. höchst empfehlenswerth. Jedoch glaube ich die Bemerkung machen zu müssen, daß alle diese Schriften nur denen nützlich werden können, welche bereits in den einzelnen, zur Architectur gehörigen, Wissenschaften gute Vorkenntnisse haben; denn sie sind nicht Elementarbücher, sondern zum Theil classische Werke, welche nur den Unterrichteten verständlich seyn können. Ebenso würde sich mancher Maurer irren, welcher in meinem Buch ein Noth- und Hülfsbüchlein zu finden meinte, welches ihm bei seinem gänzlichen Mangel an Vorkenntnissen über Alles das Verständniß zu öffnen im Stande wäre. Ich wünschte vielmehr für Solche zu schreiben, welche schon eingeweiht in die Anfangsgründe ihres Berufs sich einen freien und leichten Ueberblick auf das Feld verschaffen wollen, welches sie bebauen sollen und daher über Manches sich zu belehren wünschen, was sie hier kurz zusammengestellt finden.

Jedoch, wenn sich dieses Buch, in welchem ich die wissenswerthesten Lehren des Maurers zu behandeln wünsche, auch gerade nicht an die eben angeführten classischen Werke in ihrer Art anschließen darf, so wird es doch auch nicht für den Kreis, dem es

bestimmt ist, wenn mich meine Hoffnungen nicht ganz trügen, ohne Nutzen seyn. Die Absicht aber, die ich mit der Herausgabe dieses Buchs verband, geht dahin, da zu belehren, wo man noch so sehr der Belehrung bedarf und wißbegierigen Maurern und Mauermeistern, denen es an Zeit, Kraft und Mitteln gebricht, sich auf einem andern, aber mühevolleren und längeren Wege zu belehren, das Nothwendigste und Nützlichste zu ihrem Unterrichte geordnet zusammenzustellen umd auszuwählen. Diese Absicht werden gewiß auch einsichtsvollere Männer, deren Unterricht ich theils mündlich bei ihnen oder aus ihren Werken zu genießen das Glück hatte, auch dann noch ehren und ihre Ausführung entschuldigen, wenn sie hier und da in dem Dargebotenen Mängel und Fehler wahrnehmen sollten. Mein eifrigster Wunsch aber ist es, durch das, was ich auf diesen wenigen Blättern zusammengestellt habe, Vielen recht Vieles zu bieten, durch Belehrung auf ihr Wirken nützlich einzugreifen und ihren Eifer, nach Höherem und Gründlicherem zu forschen, möglichst kräftig anzuregen.

Da ich übrigens auch durch einen möglichst niedrigen Preis dieses Werkchen gemeinnütziger zu machen wünschte, so sah ich mich genöthigt, in der Erklärung und Behandlung der einzelnen Lehren, ohne der Deutlichkeit und Verständlichkeit zu schaden, kurz zu seyn.

Geschrieben Dresden, im Mai 1826.

Der Verfasser.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Ich habe dem mich ehrenden Auftrage der Bearbeitung einer 2ten Auflage vorliegenden Werks, das sich einer so nachsichtsvollen und gütigen Aufnahme zu erfreuen hatte, auch jetzt mit Freuden Genüge geleistet, indem ich, ohne allen Anspruch, offen und ehrlich gestehe, daß, indem ich bei der ersten Bearbeitung dieses Werks die Ueberzeugung gewann, alle meine Kräfte angewandt zu haben, um nützlich aufzutreten, mir auch die schöne Hoffnung wurde, daß das Mangelhafte, des Bessern wegen, wenigstens nicht bittern Tadel ärnten würde. Die ehrende Erfüllung dieser allerdings gewagten Hoffnung ermuthigt mich auch jetzt und läßt mich gleiche gütige Würdigung meiner Arbeit hoffen.

Dem ersten Bande, welcher die Lehre der Maurermaterialien enthält, kann ich Neues wenig oder gar nichts beifügen, da meine Ueberzeugung dieselbe blieb; — nur mineralogisch-systematischer habe ich das Ganze gestellt und verbessert, wo ich bessern konnte, dem durchaus Nöthigen leichtern Eingang zu verschaffen und den lernbegierigen, anspruchslosen Baubeflissenen auf den Weg zu leiten, der ihn zu der Ueberzeugung führen wird, daß er ohne Kenntniß des Materials, das er verarbeitet, und also ohne fest begründete Kenntniß wenigstens der äußern Hauptkennzeichen der Fossilien ein Ignorant in seinem Fache bleibt und auch bei dem besten Willen nie rechtlich an seinem Bauherrn zu handeln vermag, wenn er den Stoff nicht kennt, der, angewendet zu der ihm vertrauungsvoll übertragenen und tüchtig erwarteten Arbeit, in dieser Anwendung jenes Vertrauen rechtfertigen und verdienen soll, und welches oft das ganze Besitzthum desselben auf die Waage stellt.

Ich habe demnach zu stufenweisem Fortgange der Kenntniß der Baumaterialien einen Auszug aus

Werner's letztem Mineralsystem 1818 vorausgehen, diesem eine allgemeine systematische Uebersicht der äußern Kennzeichen oder Erkennungslehre, dieser die Geschlechter und diesen wieder die Lehre der Gebirgsarten in geognostischer Hinsicht folgen lassen, wobei ich die werthvollen Schriften der vorzüglichsten Mineralogen benutzt habe.

Sind auch dem Mineralogen die chemischen Kennzeichen die zuverlässigsten, so sind die äußern Kennzeichen dennoch die vollständigsten und gegenwärtigem Zweck entsprechendsten, da sie stets gegenwärtig, genau erkenn- und bestimmbar, am bekanntesten und am leichtesten aufzufinden sind; — denn die Mischung macht das Wesen der Fossilien aus und bestimmt größtentheils ihre Modificationen, auf deren wesentliche Verschiedenheit die äußern Kennzeichen mit ziemlicher, hier zureichender, Zuverlässigkeit schließen lassen.

Nach jenen Lehren folgt nun die Gewinnung, Anwendung u. s. w. der Baustoffe in rohem und künstlichen Zustande ꝛc., Bearbeitung, Behandlung und Alles, was zu ihrer Erreichung bis auf den Bauplatz nothendig ist, wie auch Berechnung und ehrliche Veranschlagung derselben und alles dessen, was bei rechtlicher Anwendung aller dieser Kenntnisse eine mit Recht zu erwartende Belobung und gerechte Belohnung heischt.

Mit meinem besten Willen glaube ich hier weder Ueberflüssiges geboten, noch Nothwendiges vergessen zu haben, und worüber mich nicht nur meine vieljährige practische Erfahrung im Vaterlande sowohl, als im fernen Auslande, als auch mein fortwährendes Studium der Baukunst beruhigt und mich zugleich eine gütige Aufnahme und günstige Beurtheilung meiner Arbeit und dabei gehabten Zweckes von Seiten wahrer Sachkundiger hoffen läßt.

Der Verfasser.

Inhalt des ersten Theils.

Seite

§. 1. Einleitung 3

Erster Abschnitt.

Erden und Steine als natürliche Baustoffe oder nur Gemengtheile derselben.

§. 2. Das Kieselgeschlecht 8
§. 3. Hieher gehörige Gattungen und Arten ꝛc. . . —
§. 4. Turmalin 9
§. 5. Schörl . . . . —
§. 6. Quarz . . . . —
§. 7. Hornstein 10
§. 8. Kieselschiefer 11
§. 9. Feuerstein 12
§. 10. Gemeiner Jaspis . . . . . . —
§. 11. Obsidian 13

Seite

§. 12. Pechstein 13
§. 13. Bimsstein 14
§. 14. Feldspath . . . . —
§. 15. Lasurstein 15
§. 16. Das Thongeschlecht 16
§. 17. Gattungen und Arten 2c. als Baustoffe . —
§. 18. Gemeiner Thon . . . . —
§. 19. Thonstein 18
§. 20. Thonschiefer 19
§. 21. Glimmer 21
§. 22. Hornblende 22
§. 23. Basaltische Hornblende 23
§. 24. Hornblendeschiefer 24
§. 25. Basalt . . . . —
§. 26. Klingstein 27
§. 27. Lava . . . . —
§. 28. Steinmark 28
§. 29. Das Talkgeschlecht 29
§. 30—31. Der Serpentin (Schlangenstein) . . —
§. 32. Verhärteter Talk 31
§. 33. Der Asbest 32
§. 34. Das Kalkgeschlecht 36
§. 35. Luftsaure Kalkgattungen 37
§. 36. Bergmilch . . . . —
§. 37. Kreide 38
§. 38. Kalkstein . . . . —
§. 39. Dichter Kalkstein . . . . —
§. 40. Der Rogenstein 41
§. 41. Der blättrige Kalkstein 42
§. 42. Kalkspath 44
§. 43. Kalkspath-Abänderung 45
§. 44. Marmor . . . . —
§. 45. Faseriger Kalkstein oder Kalksinter; Tuffstein, Tropfstein 50

Seite

§. 46. Der Erbsenstein 52
§. 47. Kalktuff 53
§. 48. Schaumkalk . . . . —
§. 49. Schieferspath 54
§. 50. Braunspath . . . . —
§. 51. Stinkstein (bituminöser Kalkstein) . . . 55
§. 52. Mergel 56
Verhärteter Mergel 57
§. 53. Duttenstein 58
§. 54. Bituminöser Mergelschiefer . . . —
§. 56. Kupferschiefer 59
Phosphorsaure Kalkgattungen . . . 60
§. 56. Apatit, Spargelstein, Phosphorit . . . —
Vitriolsaure Kalkgattungen . . 61
§. 57. Gips . . . . —
§. 58. Gipserde (Mehlgips) 62
§. 59. Dichter Gips . . . . —
§. 60. Blättrig-körniger Gips (Selenit, Marienglas) 63
§. 61. Faseriger Gips 66
§. 62. Fraueneis (spathiger Gips) 67
§. 63. Das Eisengeschlecht 69
§. 64. Rotheisenstein . . . . —
§. 65. Brauneisenstein 70
§. 66. Spatheisenstein 71
§. 67—69. Rasenstein 72
Morasterz . . . . —
Sumpferz . . . . —
Wiesenerz 73

Zweiter Abschnitt.

Von den Gebirgs- oder Felsarten.

§. 70—78. Von den Gebirgsarten überhaupt . 76
§. 79. Von den uranfänglichen Gebirgen im Allgemeinen 81

Seite

§. 80. Von den Flötzgebirgen im Allgemeinen . . 82
§. 81. Von den vulcanischen Gebirgen . . . 83
§. 82. Von den aufgeschwemmten Gebirgen . . 84

Von den Gebirgsarten insbesondere und insofern sie als Bausteine dienen 87

Von den Steinarten der uranfänglichen Gebirge —
§. 83. Granit . . . . —
§. 84. Gneis 89
§. 85. Glimmerschiefer 91
§. 86. Urthonschiefer 93
§. 87. Syenit 95
§. 88. Porphyr 96
§. 89. Urkalkstein 103
§. 90. Serpentin . . . . —
§. 91. Quarz 104

Von den Steinarten der Flötzgebirge . 106
§. 92. Sandstein . . . . —
§. 93. Grauwacke . . . . —
§. 94. Gemeiner Sandstein 108
§. 95. Puddingstein 113
§. 96. Flötzkalkstein 114
§. 97. Gipsgebirge 117
§. 98. Kreidegebirge 119
§. 99. Die Steinarten der Trappgebirge . . —
§. 100. Der Grünstein 120
§. 101. Der Mandelstein . . . . . —
§. 102. Der Porphyrschiefer 121
§. 103. Basaltgebirge . . . . . . —
§. 104. Von den ächt vulcanischen Gebirgsarten als Baustoffen 124
§. 105—110. Von den aufgeschwemmten Gebirgsartrn, als Baustoffen . . . 127

	Seite
§. 111. Lehm	135
§. 112. Die Feld- und Kieselsteine	138
§. 113. Von den sogenannten Bruchsteinen . . .	139

Dritter Abschnitt.

Von der Gewinnung, den Maaßen, Verkauf, Berechnung, Transport und Anwendung der natürlichen Bausteine ꝛc.

§. 114. Art der Gewinnung	140
§. 115. Die Hauer-, Brech- und Sprengarbeit .	141
§. 116. Das Brechen im Allgemeinen	—
§. 117. Das Brechen nach Maaßen oder das Schroten	142
§. 118. Das Stoßen	143
§. 119. Das Feuersetzen	144
§. 120. Das Schießen	—
§. 121. Das Schneiden	145
Maaß, Verkauf, Berechnung ꝛc. . . .	146
§. 122. Verkauf und Maaß auf den Brüchen .	—
§. 123. Berechnung des Bedarfs	147
§. 124. Zweckmäßige Anwendung der Bruchsteine .	149
§. 125. Verkauf und Maaß der Sandsteine auf den Brüchen	150
§. 126. Vorzug der Sandsteine vor den rauhen Bruchsteinen	153
Ladung der rohen Bausteine ꝛc. . . .	—
§. 127. Ladung rauher Bausteine	—
§. 128. Ladung der Sandsteine	—
§. 119—132. Ladung von Sand, Lehm, Bauschutt, Stroh	154

Vierter Abschnitt.

Von den künstlichen Mauersteinen, dem Stoff, der Form, der Bereitung rc.

Seite

Von den aus Lehm geformten und getrockneten Ziegeln 156

§. 133—147. Arten der Lehmziegel . . . . . —

§. 148—151. Von dem Pisébau 173

§. 152—154. Von den aus Lehm oder Thon geformten, getrockneten und gebrannten Mauerziegeln 184

§. 155—156. Das Schlämmen 191

§. 157—169. Das Streichen der Ziegel 194

§. 170. Von dem Streichen der Ziegel im Wasser . 211

§. 171—175. Von den gebrannten Ziegeln zur Bedekkung der Dächer 213

§. 176—178. Nachträgliches zum Streichen und Brennen der verschiedenen Mauer- und Dachziegel und von den Ziegelöfen . . . 218

§. 179. Das Streichen der First- und Walmziegel (Hohlpfannen) 224

§. 180. Von den Trockenscheunen 225

§. 181. Von den Ziegelbrennöfen 226

Von den gewöhnlichen Ziegelöfen . . 227

Von dem Baue der Ziegelöfen . . . . —

§. 182. Von den Ziegelöfen mit Bögen 229

§. 183. Von den liegenden Bogenöfen 231

§. 184. Von den Fluröfen . . . . . —

§. 185. Torföfen zu Mauerziegeln 232

Seite

§. 186—188. Von den Steinkohlenöfen 235
§. 189. Von den Feldziegel= oder Meileröfen . . 237
§. 190. Vom Brennen der Ziegel 239
§. 191. Von den Kennzeichen der Güte der Ziegel . 242
§. 192. Von den verschiedenen Arten der Ziegel . . 243
§. 193. Von den Dachziegeln 248

Fünfter Abschnitt.

Von den Verbindungsmaterialien der natürlichen und künstlichen Steine; vom Mörtel überhaupt und von den Nebenmaterialien.

§. 194—221. Vom Kalk und dessen Zubereitung als künstlicher Mörtel oder Mauerspeise 2c. . 252
Kitt bei Mauerwerk, welches bald im Nassen, bald im Trocknen und in freier Luft ist 278
Feuer= oder heißer Kitt 280
Nachträgliches über den Mörtel, über die Cemente und die Kitte 281
Von dem Gipsmörtel 292
§. 222—225. Holländische Muschelkalkbrennerei . 293
§. 226—231. Vom Gipsmörtel 301
§. 232—233. Vom Lehm und Thon als Verbindungsstoffen 2c. 306
§. 234—242. Von den Nebenmaterialien . . . 308

Sechster Abschnitt.

Von dem Bedarfe der künstlichen Materialien zu den verschiedenen Maurerarbeiten, ihrer Berechnung und ihrem Transport.

Seite

§. 243—255. Von den Mauerziegeln . . . 317
§. 256—261. Von den Dachziegeln 332
§. 262—264. Berechnung des Kalkbedarfs . . 335
§. 265—270. Berechnung der Nebenmaterialien . 344

Handbuch
für
Maurer und Maurermeister.
I. Theil.

Von den natürlichen Mauersteinen
und
Verbindungsstoffen.

Einleitung.

§. 1.

Der Maurer hat es bei seinen Geschäften mit dem Verarbeiten von Materialien zu thun, die entweder natürliche oder künstliche sind.

Die natürlichen Materialien sind Steine, Metalle und Erden, welche in ihrem natürlichen Zustande verbraucht, und nur bearbeitet werden dürfen, um eine zu dem beabsichtigten Endzwecke bequeme Gestalt oder Form zu erhalten.

Die künstlichen Materialien aber sind solche, welche aus weichen oder erweichten Materien, dem jedesmaligen Zwecke gemäß, geformt, an der Sonne oder in der Luft getrocknet, oder auch durch künstliches Feuer gebrannt werden.

Außerdem hat man noch Verbindungsstoffe der natürlichen und künstlichen Materialien, als: Kalk, Gips, Thon, Lehm, Sand, Erde, Moos, Eisen, Blei, Kupfer, Ziegelmehl, Hammerschlag, gestampftes Glas und Kälberhaare.

Ferner hat man noch Stoffe, die, mit den vorstehenden verbunden, Mörtel, Cemente, Kitten und Ueberzüge geben. Diese sind: Traß, Puzzolane, Asche von Tournay, Englisch Cement, Tuffstein und gerösteter und gestoßener Basalt.

Auch kommen die Farbestoffe in Erwägung, weil sie der Maurer zum Abfärben der Gebäude, so wie der innern Räume derselben, bedarf.

Endlich giebt es noch einige Baumaterialien, die, außer dem Rohr und Stroh, Fabricate von Eisen sind, als: Anker, Schienen, Bänder, Bolzen, Schrauben, Nägel und Draht.

Alle diese Gegenstände muß der Maurermeister, hinsichtlich ihrer Güte, Dauer, Preise und ihrer Verarbeitung oder Anwendung, genau kennen, und es wissen, von wo sie am besten und billigsten zu beziehen sind. Er muß es verstehen, manche Naturproducte zu verbessern, sie von fremden, unnützen, wie auch schädlichen Stoffen zu reinigen und vollkommen mit der Anfertigungsmethode mancher künstlichen Baumaterialien bekannt seyn. Er muß es verstehen, Ziegeln, Fließen, Flach- und Hohlwerke zu brennen, den Kalk zu löschen, Mörtel, Kitte und Cemente zu machen und den Gips zu behandeln; die besten im Kalke unveränderlich bleibenden Farbestoffe, welche auch den Einwirkungen der Witterung trotzen müssen, kennen und mit den Arbeiten an-

derer Professionisten vertraut seyn, die ihre Manufacte ihm zum Gebrauche liefern.

Dem diesem Werke vorgesteckten Zwecke gemäß, haben wir es lediglich mit dem Maurer, nicht aber mit dem Gelehrten zu thun, weshalb wir auch bei der Behandlung des Werkes in Sprache und Darstellung, da, wo es zulässig und möglich war, Alles entfernten, was uns nicht populär, oder von dem Wege der Einfachheit abweichend, erschien. Daß hiernach die tabellarische Uebersicht der Fossilien von Werner weggelassen werden mußte, ist einleuchtend, da sie doch nur dem Mineralogen und dem Geognostiker von Nutzen seyn kann, und der Baumeister wohl eigentlich nur die Eigenschaften derjenigen Fossilien kennen darf, mit denen er es im Bereiche seiner Praxis zu thun hat.

Je genauer der Techniker jedoch mit den Baumaterialien und deren Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten bekannt ist, desto zweckmäßiger wird er sie verwenden und gewiß wohlfeiler, wie auch dauerhafter, als ein Anderer, bauen, der diese Gegenstände nicht so kennt, wie er.

Die Vorrede zur ersten Auflage führt diejenigen Gegenstände auf, welche der Maurer zu seiner Bildung sich aneignen muß, und wir fügen noch bei, wie ihm das Nivelliren, das Feldmessen, Einiges vom Mühlenbau, die geometrische Construction, das Modelliren in Thon und Gips, das freie Handzeichnen, das Anfertigen der Bauanschläge und der Taxen genau bekannt seyn muß, da diese Materien bei den meisten seiner Arbeiten ihn in Anspruch nehmen. Auch mit den Bau- und Baupolizei-Gesetzen muß der Maurer vollkommen vertraut seyn, will er nicht

alle Augenblicke gegen die Landesgesetze verstoßen. Anlagen der Feuerungen, Bestimmungen der Gränzen und deren Gerechtsame, Servitute ꝛc. sind durch Landesgesetze bestimmt, welche dem Baumeister, so wie die Dimensionen der Thüren, Fenster, Feuerungen der Zimmer, der Treppen und der für verschiedene Gewerbe eigends eingerichteten Räume, genau bekannt seyn müssen.

Aber besonders muß er sich Kenntnisse von dem Eintheilen der Gebäude zu allen Zwecken erwerben, weil er wohl stets die Entwürfe zu Privatbauten zu machen hat, da er im gewöhnlichen Geschäftskreise meistens den Architecten vertritt. Zu dem Allen können, bei Benutzung sich darbietender, belehrender Gelegenheiten im practischen Wirken, am besten gute Werke führen, die, wenn sie sorgfältig studirt werden, dem Techniker eine ausgedehnte und solide Bildung gewähren, wo allerdings aber mancherlei und zwar meistens Sprach-, wie auch mathematische Kenntnisse vorausgesetzt und verlangt werden.

Der Geschmack des Baukünstlers ist durch das freie Handzeichnen zu reinigen und in geregelter Richtung zu erhalten. Die guten Bauwerke, welche ihm musterhaft und lehrreich werden, kann er, wenn die Hand ohne Lineal und Zirkel zu zeichnen versteht, auf das Schnellste copiren und sich so auf die einfachste Art zum Selbsterfinden vorbereiten. Schönheit mit Bequemlichkeit und Wohlfeilheit zu vereinen, muß sein Streben seyn. Jede von ihm geschmackvoll ausgeführte Façade ist ihm eine Empfehlungsmarke, und jedes gut eingetheilte Gebäude spricht für ihn zwar nur stilles Lob aus, es empfiehlt ihn jedoch laut als wahren Meister.

Um nun dem Maurer, wegen seiner Selbstbildung, der er alle freien Stunden mit Liebe und Aus-

dauer widmen muß, rathend zu helfen, so weisen wir ihn noch auf diejenigen Bücher hin, welche die Vorrede zur ersten Auflage aufführt. Hat er das, so er für sein Fach bedarf, sich aus diesen und andern guten Schriften angeeignet, so ist er gewiß ein instruirter Maurer und wirklicher Meister in seinem Fache.

Erster Abschnitt.

Erden und Steine

als natürliche Baustoffe oder nur Gemengtheile derselben.

Das Kieselgeschlecht.

§. 2.

Kieselerde ist der Hauptbestandtheil dieses Geschlechts, das sich im Allgemeinen durch einen hohen Grad von Härte, spröder Festigkeit und Durchsichtigkeit mit größerem oder minderem Glasglanz auszeichnet.

Alle Steine, in welchen die vorherrschende Kieselerde eine so feste Bindung erhalten hat, daß sie am Stahle Feuer geben rc., gehören zum Kieselgeschlechte.

§. 3.

Hieher gehörige Gattungen und Arten rc.

Trotz der Reichhaltigkeit dieses Geschlechts, liefert es uns dennoch keine vollkommen tüchtige Bau-

steine und nur großentheils Gemengtheile anderer dazu tüchtiger Gebirgsarten. — Ich zähle hierher: Turmalin, Schörl, Quarz, Hornstein, Kieselschiefer, Feuerstein, Jaspis, Obsidian, Pechstein, Bimsstein und Feldspath.

§. 4.

Turmalin.

Der Turmalin ist ein zufälliger Gemengtheil, vorzüglich des Gneises, in welchem er meist eingewachsen vorkommt, findet sich aber auch im Glimmer, Talk, körnigen Kalkstein rc. Er ist meist dunkel-olivengrün, theils in's Blaue, theils, besonders an den Seiten, in's Braune sich verlaufend, glasartig glänzend, durchsichtig und hart.

§. 5.

Schörl.

Auch dieser ist ein zufälliger Gemengtheil des Granit und Gneises und wegen seiner meist dunkelgraulich-schwarzen Farbe auch unter dem Namen des schwarzen Schörls bekannt. Er ist äußerlich wenig glänzend und hält im Bruche das Mittel mit einer Art von Fettglanze. Er ist hart, nicht sonderlich schwer und fühlt sich, wie der Turmalin, kalt an.

§. 6.

Quarz.

Der vorzüglich hieher gehörige gemeine Quarz kommt fast in allen Gebirgsgattungen vor und tritt in den Urgebirgen theils selbstständig, in mehr oder minder mächtigen Lagern, theils als Hauptgemengtheil ihrer Massen auf. In den Flötzgebirgen macht

er das Hauptgemenge des Sandsteins aus, und in den aufgeschwemmten Gebirgen kommt er in Geschieben oder zermalmt als Sand vor.

Mannichfaltig an Gestalt und Farbe, bricht er auf Gängen und Klüften der uranfänglichen, besonders erzführenden Gebirgen. Außerdem ist seine gewöhnliche Farbe weiß und zwar in verschiedenen Abänderungen. Man findet ihn an mehreren Orten des Erzgebirges, und er kommt als Gemengtheil in Granit, Gneis, Syenit, Glimmerschiefer ꝛc. vor. Den gemeinen Quarz findet man auf Feldern zerstreut, als Feld- und sogenannte Lesesteine, auch als Geschiebe, wo er unter dem Namen „Kieselstein" bekannt ist.

Der gemeine Quarz ist von weißer Farbe, man hat aber auch grauen, gelben und röthlich-braunen. Er ist nicht selten und zum Grundbau im Wasser, so wie zu starken Mauern, ein trefflicher Baustein; auch zur Pflasterung, zu Rinnsteinen und bei'm Straßenbau leistet er gute Dienste.

Der äußern Gestalt nach ist er derb, eingesprengt, stumpfeckig (Quarzkiesel, Quarzsand), in Stücken, in Körnern, in Platten und noch mannichfaltig geformt, häufig krystallisirt und in Bergkrystall übergehend.

Der Bruch ist dicht, uneben, splittrig, muschlig, mit Glasglanze mehr oder weniger glänzend.

Die Bruchstücke sind meist unregelmäßig, scharfkantig, meist abgesondert, durchscheinend, hart, spröde und nicht sehr schwer. Der Kubikfuß wiegt 136 bis 148 Pfd.

§. 6.

Hornstein.

Er wird hier nur als Hauptmasse des Hornsteinporphyrs erwähnt und kommt auf Gängen im

uranfänglichen und als Geschiebe in aufgeschwemmten Gebirgen vor.

Seine gewöhnliche Farbe ist bläulich=grau; doch findet man ihn auch in andern grauen Mischungen, seltner aber weiß, braun, braunroth, olivengrün ꝛc., oder alle diese Farben fleck= und streifenweise in demselben.

Er bricht nur derb in stumpfeckigen Stücken oder Geschieben, innerlich matt und schwach=schimmernd, wenn er dem Quarze sich nähert.

Der Bruch ist dicht, klein= und feinsplittrig, bald dem Ebenen, bald dem Muschligen sich nähernd und in Letzteres oft übergehend.

Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, ziemlich scharfkantig, nur an den Kanten durchsichtig, selten ganz durchscheinend, ziemlich hart, schwer zersprengbar und nicht sonderlich schwer.

§. 8.

Kieselschiefer.

Er ist von Farbe rauchschwarz und aschgrau, auch grünlich, gelblich=röthlich, roth, im Bruche theils von dichtem, theils muschligem Ansehen und nur im Großen bemerkbar schiefrig; an den Kanten der Bruchstücke zuweilen durchscheinend, übrigens hart und nicht leicht zersprengbar.

Er bildet eine eigne Gebirgsart, meist in einzelnen steil hervortretenden Felsen, und characterisirt sich als Fragment zerstörter Urgebirge, findet sich aber auch in Geschieben im ebenen Lande, mit glatter Oberfläche und grau=weißen und rothen Adern durchzogen, wie auch in Flußbetten.

Er kommt vor: zwischen Prag und Karlsbad in Böhmen, Hainichen und Oederan, Reichenbach bei Frei=

berg, Burkersdorf, Königsbrück, Kunnersdorf, Hennersdorf ꝛc. in Sachsen u. s. w.

Er dient nöthigenfalls als Mauerstein und zum Pflastern.

§. 9.

Feuerstein.

Der Feuerstein ist mehr Eigenthum der Flötz- und aufgeschwemmten Gebirge, als der Urgebirge, in welchen er nur auf Gängen bricht. Häufig kommt er in Flötzkalkstein- und Kreidegebirgen vor, wo er flötzweise abwechselt.

Er ist von Farbe gelblich, röthlich, meist hell- und dunkelgrau und schwarz, oft gestreift, dabei hart und spröde.

Wo er häufig bricht, wird er zu Bau- und Mühlsteinen, Vortreppen, Wassertrögen u. s. w. gebraucht, hält aber keinen Putz, da seine Oberfläche zu glatt ist.

Er kommt in England und Frankreich, in Spanien, in der Schweiz, in Tyrol, Gallizien, Podolien, Polen, China, Dänemark und Schweden und in Sachsen, vorzüglich in der Lausitz und bei Johanngeorgenstadt, Schneeberg, Freiberg, u. s. w. vor.

§. 10.

Gemeiner Jaspis.

Seine gewöhnliche Farbe ist gelblich-röthlich und schwärzlich-braun, auch blut-, kirsch-, ziegel-, fleisch-, hoch- und bräunlich-roth ꝛc., und oft in diesen Farben fleckig und streifig.

Er bricht derb, eingesprengt, in Bruche meist großmuschlig, selten splittrig, mit unbestimmt eckigen Bruchstücken, zuweilen an deren Kanten durchscheinend, von gemeinem Glanze, hart, spröde und leicht zersprengbar.

Selten eigne Lager bildend, bricht er meist in Massen auf Gängen, und in Hornstein und thonartiges Eisen oft übergehend, scheint er diesem Geschlechte geognostisch nahe zu stehen, weßhalb er auch hier nur erwähnt wird, da er nur zu Gegenständen der höheren Baukunst anwendbar ist.

Er kommt in allen Ländern vor und bricht in Schlesien, der Pfalz, der Mark ꝛc., in Böhmen bei Turnau und Kuttenberg, in Sachsen bei Altenburg, Geising, Freiberg, Seifersdorf, Trasdorf, Auerswalde, Schneeberg, Eibenstock ꝛc. Der ägyptische Jaspis, welcher in'sbesondere der höhern Baukunst angehört, liegt uns für die Anwendung zu entfernt.

§. 11.

Obsidian.

Wird hier ebenfalls nur als Hauptmasse einer Porphyrart erwähnt.

Häufig mit Quarzkörnern gemengt, ist seine gewöhnliche Farbe dunkelgrau, selten blau und grün. Er ist vom Glasglanze stark glänzend, meist unabgesondert und im Bruche muschlig. In Bruchstükken unbestimmt eckig und scharfkantig, daselbst durchscheinend, hart und leicht sprengbar.

Island, Italien, Mexico und Peru, Polen, Ungarn ꝛc. erzeugen ihn.

§. 12.

Pechstein.

Von Farbe matt, rauch- und schwarzgrau, schwarz, grün, braun, gelb und roth, auch buntadrig, bricht er derb und in großen Massen, ist im Bruche meist unvollkommen muschlig und glänzend, von gemeinem Fettglanze, dem Splittrigen sich nähernd, nur wenig

schimmernd. Die Bruchstücken sind unbestimmt und ziemlich scharfkantig. Er ist meist von kleinkörnigen, abgesonderten Stücken, mit glatten Absonderungsflächen, meist ganz, aber auch nur an den Kanten durchscheinend und schwarz undurchsichtig, sonst halb hart, spröde und nicht schwer.

Der mit Quarz gemengte ist ein mittlerer Baustein; im Allgemeinen aber ist er, seiner Verwitterbarkeit wegen, nicht zu empfehlen.

Er bildet in mehr und minder mächtigen Lagern ganze Gebirge und ist vorzugsweise in Sachsen heimisch und zwar bei Meißen, Braunsdorf und Spechtshausen zwischen Freiberg und Dresden.

Dieser Stein ist dem Peche sehr ähnlich und hat wahrscheinlich davon seinen Namen erhalten.

§. 13.

Bimsstein.

Er ist graulich-weiß, zuweilen gelblich-, rauch- und aschgrau, roth, gelblich und bräunlich gefleckt; dünn-, klein- und zartblasig, faserig, stark schimmernd, von Seidenglanz, in unbestimmteckige Stücken brechend, undurchsichtig und dem größern Theile nach Kieselerde enthaltend, auch hart, obgleich leicht sprengbar.

Er kommt fast in allen vulkanischen Gegenden vor, und wird, wo er mit Feldspath, Hornblende und Glimmer bricht, in Ermangelung besserer Steine, selbst zum Mauern, übrigens aber zum Poliren und Schleifen anderer harter Körper gebraucht.

§. 14.

Feldspath.

Gemeiner und dichter Feldspath sind hier vorzüglich als Gemengtheil des Granits, Gneises, Syenits und Porphyrs zu erwähnen. Der gemeine Feld-

spath ist milchweiß, gelblich, röthlich, blau und grün, selten roth, derb, eingesprengt in Geschieben und Krystallen, inwendig zuweilen stark glänzend, mit Glasglanze, der Perlmutter ähnlich; im Bruche geradblättrig, durchscheinend, hart, spröde, leicht zersprengbar und wenig schwer.

Der dichte Feldspath ist himmelblau, bläulichweiß, zuweilen dunkel-apfelgrün u. s. w., übrigens derb, in größern und kleinern Stücken, mit Quarz und Glimmer gemengt, welches fast die steten Begleiter beider Arten sind und als empyrische Kennzeichen dienen können. Er ist ferner wenig glänzend, versteckt, feinblättrig, im Bruche dem Unebnen, Dichten, auch Feinsplittrigen sich nähernd und durchscheinend an den Kanten.

Er ist in Krystallen als Gemengtheil des Porfito vento antico u. s. w. besonders merkwürdig.

§. 15.

Lasurstein.

Von Farbe dunkelblau, selten ohne weiße Fleckchen; derb, eingesprengt, auch in Geschieben inwendig matt, stets von dichtem Bruche und uneben, von kleinem Korne, dem Erdigen sich nähernd, häufig auch splittrig, mit unbestimmt eckigen, mehr oder weniger scharfkantigen Bruchstücken, gewöhnlich undurchsichtig und nur an den Kanten selten ganz durchscheinend, weder hart noch weich, ist er leicht zersprengbar, kalt und nicht sonderlich schwer.

Er wird in Tafeln gewonnen und geschliffen mit schöner Politur zu Gegenständen der höhern Baukunst, als zu Altären, Taufsteinen rc., gebraucht.

Das Thongeschlecht.

§. 16.

Die Thonerde ist der characteristische Bestandtheil dieses Geschlechts, obgleich mit ihm vereinigt die Kieselerde größtentheils vorwaltend ist. Doch hat diese in solcher Vereinigung keine so feste Bindung erhalten, daß sie am Stahle Feuer giebt; ihre Gattungen und Arten 2c. sind daher auch weit weniger hart, als im Kieselgeschlecht und haben keinen besondern Glanz.

Die Thonerde hat einen erdigen Bruch, ist also undurchsichtig, saugt gern Wasser ein, klebt roh und gebrannt an der Zunge und hat feucht einen widrigen Geruch, und verhärtet im Feuer zu einer mehr oder minder festen Masse.

§. 17.

Gattungen und Arten 2c. als Baustoffe.

Auch hier dienen nur einige Gattungen 2c. als Bausteine, mehr aber als Bindemittel und Gemengtheile, vorzüglich aber als Hauptmasse künstlicher Steine.

Es gehören hierher der gemeine Thon, Thonstein, Thonschiefer, Glimmer, Hornblende, Basalt, Klingstein, Lava, Steinmark und aus andern Geschlechtern noch Granit, Gneis, Weißstein, Syenit, Pechstein, Porphyr, Quarz, Grauwacke, Serpentin, Marmor, Sandstein und Kalksteinarten.

§. 18.

Gemeiner Thon.

Man hat zwei Arten davon:

Die erste Art, der **Leim** oder **Lehm**, ist wegen seiner Beimischung von groben Sandtheilen, Kalk und

andern Steinen rc., nur in Ermangelung besserer Arten, im Baufache und dann nur in Gruben längere Zeit geschlämmt gebraucht worden, und ist zu bekannt, als daß er eine nähere Erklärung bedürfte.

Die zweite Art, der Töpferthon, ist hier wesentlich nützlich.

Seine Farbe ist gelblich, graulich, bläulich oder rauchgrau; auch verschiedentlich weißlich, ockergelb, braun und bräunlich-schwarz, auch von Eisenocker gefärbt, ziegel- und bräunlichroth.

Er bricht derb in mächtigen Lagern, ist von mittlerer Consistenz, innerlich sehr wenig schimmernd, im Bruche theils grob-, theils feinerdig, zeigt, besonders wenn er bläulich und rauchgrau ist, viel Neigung zum Schiefrigen, und enthält fast doppelt soviel Kiesel- als Thonerde.

Die Bruchstücke sind ungeregelt, undurchsichtig, abfärbend, durch den Strich mehr oder minder glänzend, sehr weich, mild und leicht zertrennbar. Er hängt an der Zunge, fühlt sich fett und etwas kalt an und ist mehr leicht, als schwer.

Wiewohl er gewöhnlich ein Eigenthum der aufgeschwemmten Gebirge ist, so findet er sich doch auch zuweilen auf Gängen und Klüften. Gewöhnlich liegt er gleich unter der Dammerde und wechselt mit Sandschichten ab. Am Fuße der Trappformationen findet man ihn gewöhnlich zu Tage liegend.

Außer seinem anderweitigen und vielfältigen Nutzen dient er nach seinen Arten in der Baukunst zur Verfertigung aller Arten von Dach- und Mauerziegeln, Lehmpatzen, Lehmsteinen oder Luftziegeln, Lehmwänden, Estrichen, Lehmschindeln, Ueberzügen und Anstrichen, besonders auch zum Wellern der Fachwände und Aufwinden oder Staaken der Balkenfache oder Windelböden, zum Mauern der Feuerwände,

Heerde und Schornsteine, zur Abwehrung der Nässe und des Wassers bei Grundmauern, zum Ausfüttern der Brunnen, zum Wasserdichtmachen der Keller, Gruben u. s. w. Zu diesem Behufe wählt man diejenigen Thonarten, welche unter dem Namen der Lette bekannt sind und vorzüglich die Eigenschaft haben, dem Wasser den Durchgang zu erschweren; zum Mauern ist der Thon zu fett.

Der fette Thon ist mit verhältnißmäßigem Zusatze von Sand die beste Ziegelmasse.

Er kommt vor: in England, Frankreich und in Deutschland, besonders in Hessen, bei Coburg, Cölln rc.; in Schlesien, Sachsen u. s. w. Bekannt sind die Tafelgebirge und die Fundorte bei Görlitz, Dresden, Hubertsburg, Naumburg, im Magdeburgischen in den Gegenden von Benstadt und Hötensleben, am Harz bei Wernigerode, Dehrenfeld und Darlingerode, Ilsenburg, Stapelburg und Nordhausen. In Schlesien findet man ihn in mächtigen Lagen bei Dyherrnfurth, Auras, Bunzlau rc.

§. 19.

Thonstein.

Gewöhnlich ist er bläulich, gelblich, grünlich, perlgrau, zuweilen graulich-weiß, rosen-, ziegel- und braunroth, auch in diesen Farben gemengt, gefleckt und gestreift.

Er kommt stets derb, matt mit dichtem, feinerdigem Bruche, dem Ebenen oder Splittrigen sich nähernd, auch mit Anlage zum Schiefrigen vor, hat unbestimmteckige, mehr oder minder scharfkantige, mitunter scheibenförmige Bruchstücke, ist undurchsichtig, weich, spröde, leicht zersprengbar, hängt wenig an der Zunge, fühlt sich fett und kalt an und ist nicht besonders schwer.

Oft ist er mit Quarz und Glimmer gemischt, und der sogenannte Fruchtstein ist mit allerlei, meist kreisförmigen, Zeichnungen von dunkler Farbe durchzogen oder eingestreut.

Er kommt häufig auf Gängen und in Lagern vor, geht theils in Töpferthon, theils in Hornstein ꝛc. über und wird bergmännisch gewonnen.

Er hat, besonders in den grauen Arten, zuweilen Härte und Dauer als Baustein und verhärtet an der Luft noch mehr, wodurch er sich auch mehr und mehr zur Bindung mit dem Mörtel eignet.

Man findet ihn in Böhmen in der Gegend von Bilin; in Sachsen bei Leipzig, Chemnitz, Freiberg u. s. w.; in der Pfalz, in Salzburg, Hessen, Thüringen, am Harz u. a. O. m.

§. 20.

Thonschiefer.

Der Thonschiefer, Urthonschiefer, welcher im gemeinen Leben mit dem allgemeinen Namen Schiefer belegt wird, gehört zu den spätern Urgebirgen.

Seine Farbe ist meist grau, grünlichgrau, dem Silberweißen sich nähernd, bläulich-, graulich-schwarz, roth, braun, ockergelb und berggrün.

Er bricht derb, eingesprengt und in Geschieben, mit zufällig äußerem, gemeinem Glanze, inwendig theils wenig glänzend, theils schimmernd.

Der Bruch ist gewöhnlich gerad-, jedoch auch krumm- und wellenförmig-schiefrig, und nähert sich in einigen Abänderungen bald dem Dichten, bald dem Blättrigen, auch dem Erdigen und Grobsplittrigen. Jemehr er sich

dem Blättrigen nähert, desto stärker wird sein Glanz.

Die Bruchstücke sind meist scheibenförmig. Er giebt stets einen graulich-weißen Strich, ist weich, bald an's Halbharte, bald an's Weiche gränzend, ist nicht sehr spröde, leicht zersprengbar, fühlt sich mehr fett, als mager und wenig kalt an und ist nicht sonderlich schwer. Er erglüht und schmilzt im Feuer.

In der Baukunst wird er nach seinen Abänderungen, und besonders, wenn er in großen Massen ohne lothrechte Absonderung bricht und mit Quarz und Feldspath gemischt ist, als Mauerstein gebraucht; andere Abänderungen dienen zum Dachdecken. Zu letzterem Gebrauche eignet sich besonders die unter dem Namen Dachschiefer vorkommende Abänderung des Thonschiefers.

Der Dachschiefer zeichnet sich besonders durch seine blau- oder schwarzgrüne Farbe und durch seinen geraden, gewöhnlich dünnschiefrigen Bruch aus. Auch läßt er sich leicht in dünne Tafeln spalten und ist fast immer vollkommen rein und ungemengt.

Er kommt größtentheils nur in mehr oder minder mächtigen Lagern im gemeinen Thonschiefer vor, mit welchem er oft schichtweise abwechselt. Von vorzüglicher Güte sind die Dachschiefer von Goslar und Hüttenrode am Harz, und weiter finden sich dergleichen Lager bei Lehste, Obernitz, Schwarzburg und Sonneberg im Thüringer Walde, Dittersbach bei Lößnitz, unweit Schneeberg im sächsischen Erzgebirge, im Voigtlande, im schlesischen Riesengebirge ꝛc.

Kiesige Schiefer springen in feuchter Luft und im Feuer. Der ganz schwarze, welcher viel Kohlenstoff enthält, verwittert leicht und setzt eine Art von Moos an. Der Brandschiefer ist wegen seiner

leichten Entzündbarkeit besonders zum Dachdecken gänzlich zu verwerfen.

§. 21.

Glimmer.

Die gewöhnliche Farbe des Glimmers ist grau. Der gelblichgraue geht theils in's Silberweiß, theils in's Tombackfarbene, desgleichen in's Schwärzlichbraune, Kupfer- und Bräunlichrothe, bis in's Bräunlichschwarze über. Das Grünlichgraue geht durch's Berggrün bis in das Grünlichschwarze und der Aschgraue bis in das Grauschwarze.

Man findet ihn derb, eingesprengt und in dünnen Lagern mit andern Steinarten abwechselnd, angeflogen und in Krystallen, wie, z. B., mit Quarzen im Gneise, Glimmerschiefer rc.

Er hat alle Arten und selbst metallischen Glanz; inwendig aber wechselt er vom Spiegelglänzenden bis zum gewöhnlich Glänzenden ab.

Im Bruch ist der Glimmer blättrig, und zwar meist krumm-, zuweilen auch wellenförmigblättrig und breitstrahlig, bald gleich-, bald sternförmig auseinanderlaufend.

Die Bruchfläche des breitstrahligen Glimmers ist federartig gestreift, und seine Bruchstücke sind scheibenförmig.

Er ist in größern derben Stücken nur an den Kanten durchscheinend, in dünnen Scheiben aber halb- und ganzdurchsichtig. Ueberhaupt ist er halbhart, nicht sonderlich spröde, eicht zersprengbar, elastisch-biegsam, fühlt sich glatt und mager an und ist nicht sonderlich schwer, dem Leichten sich nähernd.

Der Glimmer ist eine sehr gemeine Steingattung und vorzüglich Gemengtheil der Urgebirgsarten, als des Granits, Gneises und Glimmerschiefers, findet sich aber auch in der Wacke, dem Grünstein und Basalt, im Letzteren jedoch seltener. Er ist ein brauchbarer Mauerstein und wird, wenn er in großen Tafeln gespalten ist, selbst zur Dachbedeckung benutzt. Eine Abänderung desselben, welche mehr Quarztheile und die Glimmertheile mit denselben inniger verbunden enthält, ist der sogenannte Gestellstein, der im Feuer vorzüglich haltbar ist und deshalb bei hohen Oefen gebraucht wird.

§. 22.

Hornblende.

Die gemeine Hornblende ist gewöhnlich von grünlich-schwarzer Farbe, meistens derb und eingesprengt, aber selten in Krystallen. Inwendig ist sie glänzend, mit einer Art von Glasglanze, dem Perlmutterglanze sich nähernd, im Bruche meist blättrig, auch strahlig und auseinanderlaufend.

Die Bruchstücke sind unbestimmteckig und wenig scharfkantig; jedoch aber mit einigen seltenen Abänderungen rhomboidalisch, von groß-, grob-, klein-, fein-, meist langkörnigen, abgesonderten Stücken.

Die schwarze Hornblende ist ganz undurchsichtig; die grüne aber an den Kanten ein wenig durchschimmernd. Sie ist überhaupt weich, an's Halbharte gränzend; spröde, schwer zersprengbar und nicht schwer, giebt einen grünlichgrauen, auch lichtegrünen Strich und bei'm Anhauchen einen thonigen, bitterlichen Geruch.

Sie wird hier nur als wesentlicher Gemengtheil des Syenits erwähnt.

Sie kommt vor: in England, Frankreich, Schweden, Ungarn, Böhmen und häufig in Sachsen, besonders an den Elbgebirgen zwischen Meißen und Dresden; bei Meißen, Scharfenberg, Priesnitz, auch im plauischen Grunde bei Dresden, wie auch im schlesischen Gebirge.

In Deutschland wird dieser Stein selten, häufig aber in Italien, zu Dachbedeckungen benutzt. Als Mauerstein fehlt es ihm nicht an gehöriger Festigkeit und Dauer, nur ist er schwer zu verarbeiten.

§. 23.

Basaltische Hornblende.

Selten derb und eingesprengt, sondern meistentheils in einzelnen und zerstreut eingewachsenen Krystallen von mittler, kleiner und sehr kleiner Größe, deren Seitenflächen fast immer glatt und wenig glänzend sind. Dagegen inwendig auf dem Hauptbruche spiegelglänzend, auf dem Querbruch aber nur wenig glänzend und von gemeinem Glanze. Der Hauptbruch ist geradblättrig, der Querbruch aber uneben. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, nicht sonderlich scharfkantig. Uebrigens ist sie undurchsichtig, selten an den Kanten durchscheinend, giebt einen grünlichweißen Strich, ist halbhart, spröde und nicht sehr schwer zersprengbar.

Sie findet sich vorzüglich häufig in Basalten, Wacken und den Laven des Vesuvs, als deren Gemengtheil sie hier erwähnt wird.

Im Allgemeinen characterisirt sich die Hornblende durch Farbe, innern Glanz, Bruchansehen,

Härte, Schwere und durch den nach dem Anhauchen von ihr gehenden thonig-bitterlichen Geruch.

Sie steht mit dem Strahlstein in naher Verwandtschaft und geht auch in denselben über.

§. 24.

Hornblendeschiefer.

Farbe gewöhnlich grünlich-graulich-schwarz, selten dunkelgrün; derb in Lagern, von gemeinem Glanze, im Bruche kleinstrahlig, im Großen geradmuschlig, undurchsichtig, halb hart, spröde, schwer zersprengbar, wenig schwer, scheibenförmig und klingend in Bruchstücken und in Gneis, Thonschiefer und Syenit 2c. übergehend.

Er hat in seinen harten Arten als Mauerstein ziemliche Festigkeit und ist auch, wie die Hornblende, zum Dachdecken brauchbar, wovon Schweden und Italien Beweise geben.

Er kommt dort und in Norwegen häufig und auch in Böhmen, Schlesien und Sachsen vor und bricht bei Meißen auf uranfänglichem Kalkstein und bei Freiberg im Gneise.

§. 25.

Basalt.

Insofern der Basalt die Hauptmasse einer zusammengesetzten Gebirgsart ausmacht, ist er hier mineralogisch als ein einfaches Fossil zu betrachten.

Seine Farbe ist gewöhnlich grünlichschwarz, dunkelblauschwarz, schwarzgrau, geht in's Grüne, Braune, Rothe und Gelbe über und ist nur zuweilen bläulichgrau und auf den Klüften bräunlich scheinend. Sein inneres, eigentlich mattes Ansehen erhält durch

die ihm öfters, jedoch nur zufällig, beigemischte Hornblende einen Schimmer.

Der Bruch ist dicht, gewöhnlich uneben, bald dem Splittrigen, bald dem Ebenen, bald auch dem Großmuschligen sich nähernd. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig und nicht sonderlich scharfkantig.

Die Bestandtheile des Basalts sind Kieselerde, Thon-, Alaun- und Kalkerde und Eisen. Er nimmt, mit Sand und Holzkohle abgeschliffen, eine schöne Politur an.

Er kommt in mehr oder weniger regelmäßig säulenförmigen, abgesonderten Stücken, welche meist 5, 6, 7, seltener 3, 4 und 8 Ecken haben, vor und diese sind nur selten groß-, grob-, klein- und feinkörnig, und nur allein bei den Kugeln dick-, concentrisch-krummschalig abgesondert. Selten findet man den Basalt in pyramidaler Form (Spitzsäule).

Er giebt einen lichten, aschgrauen Strich, ist halbhart, zuweilen an's Harte gränzend, spröde, jedoch von großem Zusammenhalt und daher sehr schwer zersprengbar; fühlt sich mager und kalt an, ist meist undurchsichtig und nur selten an den Kanten durchscheinend, in einzelnen Säulen metallartig klingend und ziemlich schwer.

Die dem Basalte nach Art und Verhältniß beigemischten Gemengtheile haben wesentlichen Einfluß auf seine Verwitterbarkeit, der er überhaupt sehr unterworfen ist. Je weniger fremdartige Gemengtheile er enthält, desto mehr widersteht er der Witterung. Der säulenförmige Basalt ist am wenigsten verwitterbar; je mehr er sich demnach dieser Form nähert, desto reiner und selbstständiger ist er, desto feiner ist sein Kern, desto mehr enthält er Kieselerde und Ei-

sen, und desto schwärzer, dichter, fester, härter und schwerer ist er. Ueberall aber, wo der Basalt eine von dieser abweichende oder ungeregelte Form hat, wird man mehr oder minder die entgegengesetzten Eigenschaften an ihm wahrnehmen.

An seiner Farbe erkennt man schon den Grad seiner Verwitterbarkeit, und hiernach ändert sich auch seine sonst gewöhnliche, grau=grünlich=schwarze Farbe und wird asch= und gelblichgrau, verschiedentlich braun, bis da, wo er in eine bräunlichrothe Thonerde übergeht.

Die säulenförmigen Absonderungen sind demnach die brauchbarsten. Obwohl er sehr schwer zu bearbeiten ist, so benutzten ihn doch die Alten sogar zu Werken der Bildhauerkunst und verfertigten daraus Statuen und Bildsäulen. Noch jetzt werden daraus Säulen, Meilenzeiger, Mark= oder Gränzsteine, Abweiser und Ecksteine, Treppenstufen, Wasserkrüge, Gossensteine, Krippen, Zapfenlager, Ambose, Thür- und Fenstereinfassungen und andere Gegenstände gearbeitet. Wenn er porös ist, ist er zu Mauern und zwar besonders zu Wassermauern sehr anwendbar. Zum Pflastern aber ist er vielleicht unter allen Steinarten die vorzüglichste. Zum Straßenbau wird er ebenfalls mit Vortheil benutzt; denn er giebt einen sehr festen und dauerhaften Grund, nur muß er wegen seiner Schärfe, welche dem Zugviehe nachtheilig wird, entweder sehr fein zerschlagen, oder mit einer andern Steinart bedeckt werden. Pulverisirt unter den Kalk gemengt, giebt er, seines Eisengehalts wegen, einen sehr guten Mörtel.

Zu großen Feuerungsanlagen ist er nicht brauchbar, weil er leicht rissig wird und bei starkem Feuer schmilzt. Nähert sich der Basalt dem Uebergange, so lös't er sich in fetten Thon auf und verwittert.

Er kommt in Sachsen und zwar besonders schön bei Stolpen; auf der westlichen Hälfte Böhmens, in Mähren, in der Oberpfalz, am Rhein, in Schlesien, Schwaben, in der Schweiz, in Italien, Schottland, Aegypten und an m. a. O. vor.

Der Kubikfuß wiegt 160 bis 182 Pfund.

§. 26.

Klingstein.

Der Klingstein ist von Farbe meist grünlich und rauchgrau und geht in's Gelblich-Aschgraue und Leberbraune über. Er bricht in Massen und Geschieben, zwischen hart und halbhart, ist meist dickschiefrig, grobsplittrig, matt, an den Kanten mehr und minder durchscheinend und in dünnen Platten klingend.

Er bildet gewöhnlich hohe Berge in Kegelgestalt und von klippigem Ansehen und ist die Hauptmasse des Porphyrschiefers, geht in Basalt und Hornstein über, nähert sich vorzüglich dem Thonschiefer, ist selten rein und verwittert nur auf der Oberfläche.

In der Nähe seiner Fundorte wird er besonders zur Gründung der Gebäude als Mauerstein verwendet und ist zum Wasserbau besonders zu empfehlen. Auch gebraucht man ihn zu kleinen Feldbrücken, Auftritten oder Treppen, zum Pflastern ꝛc.

Man findet ihn in Sachsen, Böhmen, Schlesien, in der Oberlausitz, im Salzburgischen, am Rhöngebirge und an a. O. m.

Man wendet ihn zu Tafeln, Treppenstufen, Trottoirs ꝛc. an, und er leistet auch bei'm Wasserbau sehr gute Dienste.

§. 27.

Lava.

Sie ist gewöhnlich schwärzlichgrau, dunkeleisen- und bräunlichschwarz, oft auch braun und gelb, sel-

ten weiß. Verwitterung, Dämpfe und Hitze verändern ihre Farbe.

Sie ist meist groß und kleinblasig durchlöchert, innerlich und äußerlich schimmernd, oft auch wenig glänzend vom Glasglanz, im Bruch unbestimmbar, doch scheinbar unvollkommen muschlig. Ihre Bruchstücke sind unbestimmteckig, wenig scharfkantig und zuweilen theils grob-, theils kleinkörnig abgesondert. Uebrigens ist sie undurchsichtig, halbhart, im hohen Grade spröde, nicht schwer zersprengbar und leicht.

Sie wird an Orten, wo sie das Taggebirge bildet und in Ermangelung besserer Steinarten als Mauerstein und zum Pflastern gebraucht, und hat den Vorzug der Leichtigkeit und eines fest darauf haltenden Putzes, da sie sich, ihrer Poren wegen, leicht und gut mit dem Mörtel verbindet.

§. 28.

Steinmark.

Das verhärtete Steinmark ist gelblich-, röthlich-, graulich-, schneeweiß, violet- und lavendelblau, verschiedentlich roth, braun und gelb, auch in diesen Farben punctirt, gefleckt, geadert, gestreift.

Es bricht meist derb, auch in Streifen oder dünnen Lagen, unbestimmtzellig oder geadert, ist inwendig matt, mit theils feinerdigen, theils groß- und zuweilen unvollkommen muschligem Bruch, undurchsichtig, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer ꝛc.

Das Steinmark wird oft mit Porcellanerde, Töpferthon und Meerschaum verwechselt, und es hat seinen Namen besonders von seinem Vorkommen in den Zwischenräumen der Gebirgsmassen, besonders des Porphyrs, Gneises, Serpentins u. s. w. erhalten.

Das Talkgeschlecht.

§. 29.

Die Talkerde (Bittererde, Magnesia) ist die Grunderde des Talkgeschlechts und bildet, in Verbindung mit Schwefelsäure das bekannte Bitter- oder Epsom-Salz.

Sie hat keine Verwandtschaft zur Kieselerde, wohl aber zu den Säuren und lös't sich rein mit solchen ohne Brausen, jedoch mit Erhitzung, auf.

Die Natur liefert sie nur in Verbindung mit andern Erd- und Steinarten, welchen sie in nicht zu geringer Beimischung ein fettes Ansehen und eine gewöhnlich in's Bläulich- oder Schwärzlich-Grüne fallende Farbe giebt.

Durch letztere beiden Merkmale zeichnen sich alle Steine, welche Talkerde enthalten, aus und gehören mit denselben zu dem Talkgeschlechte, wenn sie auch mehr Kiesel- als Kalkerde enthalten.

Als Baustoffe gehören hierher der Serpentin, der verhärtete Talk und der Asbest.

§. 30.

Der Serpentin (Schlangenstein).

Die Farbe des gemeinen Serpentins ist dunkelschwärzlich-grün, auch lauch-, berg-, oliven-, spargel- und zuweilen zeisiggrün. Er verläuft sich aus diesen Farben in's Grünschwarze und Grün- und Blaugraue und aus dem Zeisiggrün sogar in's Gelbe. Desgleichen findet man ihn einzeln auch verschiedentlich roth und braun, sehr selten aber in einfacher Farbe, sondern fast stets in verschiedener Zeichnung bunt gefleckt, punctirt, gestreift oder geadert u. s. w.

Er bricht derb, inwendig matt, mit beigemengten Talktheilchen etwas schimmernd; im Bruche stets dicht, theils splittrig, theils meist uneben, von grobem, kleinem und feinem Korne. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig und mehr stumpf, als scharfkantig; undurchsichtig, gewöhnlich an den Kanten durchscheinend; er ist weich, fast halbhart, milde, nicht sonderlich schwer zersprengbar, fühlt sich etwas fett und wenig kalt an und ist nicht sonderlich schwer.

Bei geringem Grade des Feuers verhärtet er und erfordert zur Schmelzung schon sehr heftiges Feuer.

§. 31.

Der edle Serpentin zeichnet sich von dem gemeinen Serpentin vorzüglich durch seine grüne Farbe mit weniger Zeichnung, mehr innerm Schimmer und äußerem Fettglanze, mehr flachmuschligem Bruche, der zuweilen in's Schiefrige übergeht, und durch den Grad seiner Durchscheinbarkeit aus und bricht in einzelnen Lagern meist in Begleitung des körnigen Kalksteins, mit welchem er auch oft gemengt ist.

Man findet ihn vorzugsweise in Italien und zwar besonders im Genuesischen, Mailändischen, Toscanischen, auf Corsica u. s. w. Auch kommt er zu Matráy in Tyrol, im Passauischen, Sächsischen, Schlesischen u. s. w., überhaupt aber weit seltner, als der gemeine Serpentin, vor.

Man kann ihn füglich unter die guten Bausteine zählen, da er fest ist und der Witterung und dem Feuer widersteht. Er ist weniger wärmeleitend, als andere Steinarten und giebt daher auch wärmere Zimmer. In Schottland wird er häufig als

gewöhnlicher Baustein und in Italien besonders zu Werken der höhern Baukunst verwendet. Er läßt sich drehen und poliren, weßhalb er zu vielen feinen Arbeiten dient.

Ueber sein weiteres geographisches Vorkommen siehe die Gebirgsarten.

§. 32.

Verhärteter Talk.

Der verhärtete Talk kommt besonders häufig in Serpentingebirgen vor.

Er ist von Farbe gewöhnlich grünlichgrau, auch wohl zuweilen röthlich- und gelblichgrau und grünlichsilberweiß, bricht derb, ist inwendig glänzend mit Perlmutterglanz, hat krummschiefrigen, auch blättrigen Bruch und scheibenförmige Bruchstücke, ist undurchsichtig und nur an den Kanten durchscheinend, weich und milde, leicht zersprengbar, unbiegsam, nicht sonderlich schwer und fühlt sich fett und etwas kalt an.

Der verhärtete Talk ist weicher, als der Serpentin, erhärtet aber in freier Luft und im Feuer; daher er selbst zu allen Feuerstellen, besonders zu Roststeinen, anwendbar ist und auch vorzüglich in der Schweiz, auf Corsica u. s. w. dazu verwendet wird. Er ist weicher, als der Serpentin und kann nicht, wie dieser, geschliffen und polirt werden.

Er kommt vor: in Schottland, Finnland und Norwegen, in Italien, auf Corsica und Elba, in der Schweiz, in Tyrol, im Hennebergischen, bei Ilmenau und in Sachsen bei Zöblitz, Schwarzenberg und Suhl, in Schlesien, Böhmen ꝛc.

§. 33.

Der Asbest.

Der Amianth, zweite Art des Asbestes, ist gewöhnlich grünlichweiß, in's Lauchgrüne sich verlaufend, kommt aber auch silber- und gelblichweiß, lichte-grünlichgrau und olivengrün und durch Beimischung von Ocker fleischroth und ockergelb vor.

Er ist derb, inwendig wenig glänzend, von vollkommenem Seidenglanz, im Bruche zart, meist gerad- und gleichlaufend faserig, in Bruchstücken langsplittrig, meist undurchsichtig, selten an den Kanten durchscheinend, sehr weich, milde, leicht zersprengbar, gemein, in dünnen Fasern auch elastisch-biegsam, wenig fett, nicht sonderlich kalt im Gefühl und an's Leichte gränzend. Die Alten verfertigten daraus unverbrennliches Papier und Leinwand, deren sie sich bei'm Verbrennen ihrer Todten bedienten. Dieß hat den schwedischen Admiralitätsarzt Dr. Alfuld Faxe zu Carlskrona vermuthlich auf die Erfindung der bekannten Steinpappe zum Dachdecken geführt, welche er im Jahre 1785 unter dem Namen „künstlicher Schiefer" bekannt machte.

Diese Steinpappe, auch künstlicher Schiefer genannt, deren Bestandtheile und Zusammensetzung der Erfinder nicht bekannt machte, wurde zur Bekleidung der Schiffe und dann zur Dachbedeckung angewendet. Mehrere Chemiker beschäftigten sich damit, dieses künstliche Material zu zersetzen und ähnliche Compositionen zu bilden, die mehr oder weniger denen an sie gemachten Forderungen entsprachen, doch nicht vollkommen genügten. Die in Schweden mit dem fadenförmigen Asbest angestellten Versuche scheinen die erste Veranlassung zu dieser Erfindung gewesen zu seyn, indem man aus diesem Asbest eine Masse bilden wollte, um damit die Schiffe bekleiden

und Holzwerk feuersicher machen zu können. — Obwohl das Fossil in Schweden sehr häufig gefunden wird, so wurden dennoch die daraus bereiteten Tafeln vermuthlich zu theuer, und man dachte auf die Erfindung eines Surrogats des Asbests; wodurch die Dr. Faxesche Steinpappe entstand. So verschieden auch die Bestandtheile dieser und mancher anderer Composition angegeben wurden, so sind sie doch alle einander darin ähnlich, daß vegetabilische, zartwollige Substanzen — größtentheils Papiermasse — mit animalischem Leim und vegetabilischem Oele, wozu man meistens Leinöl wählte, vermengt sind. Uebrigens fand man Kalktheile, weißen Bolus, Eisenvitriol und gehackte Kälberhaare in der Steinpappe. In Schlesien, und namentlich in Breslau, wurden unter dem damaligen Minister Grafen v. Hoym damit Versuche gemacht, die aber zu keinem bestimmten Resultate führten, und es läßt sich über den Werth dieser neuen Bedachungsart nicht viel mit Gewißheit festsetzen.

Daß sehr viele dieser Steinpappen von der Witterung zerstört wurden, beweis't ebensowenig die Unanwendbarkeit derselben, als die angestellten Feuer- und Wasserproben für die Güte derselben gelten können. Auf alle Fälle aber dürfte diese Masse für die gewöhnliche Anwendung derselben zu kostbar seyn. Gut und für die Sache förderlich wäre es, wenn wirkliche Chemiker sich mit diesem Gegenstande beschäftigten.

Die Steinpappe des Dr. Faxe ist gewöhnlich von braunrother Farbe, und die Tafeln sind 18″ bis 2′ lang, 10 bis 14″ breit und 1½‴ dick. Diese Platten werden auf Breter und Latten, wie die Schindeln, genagelt.

Die Academie zu Petersburg, welche auf die Steinpappe aufmerksam wurde, beauftragte den Herrn Georgi, solche zu untersuchen. Dieser giebt nun

die Bestandtheile derselben, wie auch die zweckmäßigste Bereitungsart, an.

Die Bestandtheile der Steinpappe sind

1) feine Thonerde, gleichviel, ob weiß, roth oder braunroth;
2) ungebrannter oder kohlensaurer Kalk;
3) starker oder englischer Leim;
4) Papierzeug und
5) Leinöl.

Die Manipulation ist folgende: Man pulvert den Thon und Kalk, jeden für sich allein, in einem Mörser und schlägt ihn durch ein seidenes Sieb. Der Leim wird auf die gewöhnliche Art im Wasser aufgelös't und das Papierzeug, nämlich solches, das man zum schlechtesten Conceptpapiere nimmt, wird in Wasser geweicht und hierauf das Wasser mittelst einer Presse ausgepreßt. Statt dieses Zeuges kann man auch Abfälle von weißem Papier und Abschnitzel, die bei den Buchbindern zu bekommen sind, nehmen, welche 24 Stunden lang gekocht und dann ausgepreßt werden. Nach dieser Vorbereitung wird das Papierzeug mit dem aufgelös'ten Leime nebst dem Thon und Kalk in einem Mörser zu einem Teige zusammengemengt und gehörig durchgestampft, auch von Zeit zu Zeit rohes Leinöl, so schnell, als eingesogen werden kann, zugegossen. Von dieser Mischung streicht man mit einem Spatel (Spachtel) auf ein mit Randleisten versehenes Bret, welches zuvor mit einem Blatte Papier bedeckt ist. Die Randleisten bestimmen die Dicke der aufzutragenden Lage, auf welche ebenfalls ein Blatt Papier, ingleichen ein Bretchen gelegt und dann das Ganze umgewendet wird. Nun hebt man das mit Leisten versehene Bretchen, wie auch das zuerst aufgelegte Blatt Papier, ab. Hierauf bestreut man ein anderes Bretchen mittelst Sieb mit feinem Sande, legt das Steinpapier umgewendet

darauf und nimmt das zweite Bretchen nebst Blatt Papier weg. Auf diese Art ist nun ein Bogen (eine Tafel) fertig und kann austrocknen. Allein trotzdem, daß die Tafeln während des Trocknens weder Risse noch Brüche bekommen, so verlieren sie doch die Form und sind selten auf ihrer Oberfläche glatt. Sollen sie nun eine ebene Oberfläche und zugleich größere Festigkeit erhalten, so müssen die Platten durch ein Walzwerk (auch gewöhnliche Wäsch- oder Leinwand-Rolle) gezogen werden und dann noch einige Zeit in der Presse stehen. Zuletzt bestreicht man die Platten auf beiden Seiten mit gekochtem Leinöl oder mit Leinölfirniß.

Folgende Mischungsverhältnisse haben die besten Resultate gegeben:

1) Ein Theil Papierzeug aus Maculatur und Buchbinderabschnitzeln, halbsoviel Leim, 1 Theil Kalk, 2 Theile Thon und 1 Theil Leinöl geben ein dünnes, hartes und sehr glattes Steinpapier.
2) $1\frac{1}{2}$ Theil Papierzeug, 1 Theil Leinöl und 1 Theil weiße Thonerde geben ein hartes, gleichförmiges Steinpapier.
3) $1\frac{1}{2}$ Theil Papierzeug, 2 Theile Leim, 2 Theile weiße Thonerde und ebensoviel Kalk geben ein gleichförmiges, wie Elfenbein hartes Steinpapier.
4) ein Theil Papierzeug, 1 Theil Leim, 3 Theile weiße Thonerde und 1 Theil Leinöl geben ein schönes, elastisches Steinpapier. Endlich geben
5) 1 Theil Papierzeug, $\frac{1}{2}$ Theil Leim, 3 Theile weiße Thonerde, 1 Theil Kalk und $1\frac{1}{2}$ Theil Leinöl ein noch weit besseres Steinpapier, als das vorstehende, und es behält zugleich jede gegebene Form. Einige Gran Berlinerblau färben es bläulichgrün.

Man kann auch statt der Thon- und Kalkerde den staubigen, blausauern Kalk (Sarina fossile), woraus Fabroni in Toscana seine schwimmenden Zie-

geln verfertigte, anwenden. Tafeln von dieser Mischung haben sich vier Monate lang ohne Veränderung und Zunahme am Gewicht im kalten Wasser erhalten, und eben so, 5 Minuten lang der stärksten Hitze ausgesetzt, ihre Form kaum merklich verändert, sondern sich nur in schwarze, sehr harte Platten umgewandelt.

Der Chemiker Hirsch stellte im Jahre 1819 im Louvre zu Paris Steinpappe aus, die alle Eigenschaften der Mischung (4) hatte.

In der Dihl'schen Porcellanfabrik zu Paris wird gegenwärtig ein neues Deckmaterial in Platten von 6' Länge, 3' Breite und ¼" Dicke gefertigt. Die Platten sind elastisch und haben ein innerhalb angebrachtes Drahtnetz. Die Masse zu den Platten ist unter dem Namen Dihl'scher Mastik bekannt. Gemachten Erfahrungen zufolge, haben diese Platten die Eigenschaft, nicht nur der Luft, sondern auch dem Durchdringen der Nässe zu widerstehen.

Das Kalkgeschlecht.

§. 34.

Die Kalkerde ist die Grunderde des Kalkgeschlechts. Die Natur liefert diese Erde niemals rein, sondern überall mit Säuren und besonders mit der Kohlensäure verbunden; jedoch läßt sich diese durch Glühen im Feuer austreiben. Die Erde selbst ist für sich im stärksten Feuer unschmelzbar, in einer hinlänglichen Menge Wassers aber auflösbar und erhitzt sich mit Säuren. Sie verbindet sich auf nassem Wege leicht mit der Kieselerde, hat eine grünlichweiße Farbe und einen besonders ätzenden Geschmack.

Alle Erd- und Steinarten, deren Hauptbestandtheil Kalkerde ist, gehören zu dem Kalkgeschlechte.

Durch eine innige Verbindung der Kalkerde mit Kohlensäure entstehen die kohlengesäuerten Kalkarten, welche in Vereinigung mit Wasser die Kalksteine ausmachen.

Sie brausen mit jeder andern Säure und, hinlänglich im Feuer gebrannt, erweichen sie im Wasser, zerfallen zu einem Brei und lösen sich endlich gänzlich auf.

Luftsaure Kalkgattungen.

§. 35.

Hierher gehören als Baustoffe vorzüglich: Bergmilch, Kreide, dichter Kalkstein mit seinen Arten und Abänderungen, Kalktuff, Schaumkalk, Schieferspath, Braunspath, Stinkstein, verhärteter Mergel, Duttenstein, bituminöser Mergelschiefer u. s. w.

§. 36.

B e r g m i l c h.

Die Bergmilch treibt gewöhnlich aus den Klüften der höchsten Kalkgebirge hervor und nimmt an der Luft eine festere Bindung an.

Sie ist gewöhnlich gelblichweiß, auch schneeweiß und von feinen, staubartigen, aber zusammengebackenen Theilen, die jedoch zerreiblich sind; auch färbt sie ab, fühlt sich sehr fein und mager an, giebt bei'm Reiben zwischen den Fingern ein dumpfes Geräusch und ist sehr leicht, so daß sie beinahe schwimmt.

Man findet sie vorzüglich in den Schweizeralpen, bei Regensburg, im Baireuthischen und Bergischen, im Anhaltischen, bei Walkenried, in

Böhmen und Mähren, in Oesterreich über Wien am Kalkhügel bei Mödlingen u. s. w.

Sie läßt sich auch zu Mörtel brennen, muß aber vorher zu einer Masse erweicht und in Formen gestrichen werden. Ihre Haltbarkeit wird durch einen ihrer Consistenz verhältnißmäßig gegebenen Zusatz von Steinkalk verbessert; sie ist aber nie als gutes Bindemittel zu empfehlen.

§. 37.

Kreide.

Ihre herrschende Farbe ist weiß. Sie bricht stets derb, ist von erdigem Bruche, inwendig matt, undurchsichtig, sehr weich, leicht zersprengbar, leicht und stark abfärbend, fühlt sich mager und rauh, auch wenig kalt an und hängt an der Zunge.

Sie giebt gebrannt ebenfalls wenig und schlechten, nur allenfalls zum Tünchen und Schlämmen brauchbaren Kalk.

§. 38.

Kalkstein.

Der Kalkstein, welcher roh als Baustein und gebrannt zum Mörtel dient, wird in drei Hauptarten eingetheilt, nämlich: in dichten, blättrigen und faserigen Kalkstein.

§. 39.

Dichter Kalkstein.

Der **gemeine** dichte Kalkstein erscheint am häufigsten in grauen Abstufungen, als: gelblich=, bläulich=, röthlich=, grünlich=grau, am gewöhnlichsten aber rauch= und aschgrau, mitunter grauweiß. Die

dunklern Abänderungen sind bläulich- und röthlich-braun, dunkelgrau und schwarz, buntfarbig und grau und weiß geadert.

Er bricht meist derb, zuweilen in Geschieben, und seine innere Bruchfläche hat ein mattes Ansehen, welches jedoch von beigemengten Kalkspaththeilchen zuweilen schimmernd wird. Der Bruch selbst ist stets dicht, meist splittrig, zuweilen aber in's Muschlig-erdige übergehend.

Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, nicht sonderlich scharfkantig, gewöhnlich an den Kanten schwach durchscheinend, und eben so selten durchscheinend, als ganz undurchsichtig. Uebrigens ist er halbhart, spröde, leicht zersprengbar, völlig mager und etwas kalt anzufühlen und nicht sonderlich schwer.

Er führt häufig Versteinerungen von verschiedenen Arten organischer Körper bei sich, als: Muscheln, Schnecken, Corallen, Fischgräten u. s. w.

Es besteht aber nicht nur ein großer Theil der Schweizer-Alpen, der schwäbischen Alpen, der Gebirgszug zwischen Krain und Kärnthen und die meisten Berge im innern Oesterreich daraus, sondern auch eine Menge Berge in Ober- und Niederbaiern, in der Oberpfalz, Baireuth und Thüringen, wie auch ein Theil des Abhanges des Harzgebirgs in der Gegend von Seesen und Wildemann, desgleichen der Staufenberg daselbst und weiter hinauf auch der Iberg, Hübigenstein und Winterberg. Auch lagert er zum Theil auf den höchsten Kuppen der Harzgebirge, als, z. B., auf dem Petersberge, Katzenberge, Bollerke, Sutmer und Gingelsberge und macht überhaupt beinahe den ganzen Fuß des Harzes aus. Er kommt noch weiter im Hildesheimischen und Braunschweigischen vor, wie auch im Halberstädtischen und Magdeburgischen; bei Naumburg, Querfurt, Eisleben u. s. w., Rüdersdorf bei Berlin, Jena u. s. w. Er

zieht von Thüringen nach Sachsen, wo man ihn besonders bei Kalkgrün, unweit Zwickau, bei Sohrneudorf, Wehrau u. s. w. findet. In Böhmen kommt er im Leutmeritzer Kreise, bei Dux, Huhndorf, Osseck und Bilin und vorzüglich an den jenseitigen Ufern der Elbe, bei Lybach, Wegstädt, Sückohrad, Liebeschütz, Gastorf, Engowann und Zahorzan bis gegen Leutmeritz, diesseits der Elbe aber an der ganzen Gränzlinie des Rackonitzer und Saazer Kreises, wie überhaupt auch in Schlesien und in noch vielen Ländern in großer Menge vor.

Ferner findet man ihn noch vorzüglich schön bei Aleppo in Asien und zwar roth-, gelb- und grauge-fleckt; in Italien schwarz und weiß und roth und schwarz geadert, desgleichen in lichten Farben den sehr schönen rothen, gelben und grünen, bekannt unter den Namen: rosso antico, giallo antico und verde antico; in Spanien den schönen schwarzen, mit gelben Adern, und in Frankreich den braun- und weiß-geaderten. Auch der buntfarbige Baireuthische und graue und weiße Schlesische und Sächsische gehören hierher.

Der reine, dichte Kalkstein brennt sich weiß. In Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure lös't er sich unter starkem Aufbrausen auf.

Er enthält, wie alle Kalksteine, außer der Kalkerde: Kohlensäure und Wasser, ist niemals ganz frei von Thonerde und ist auch zuweilen mit einem beträchtlichen Antheile von Kieselerde vermengt.

An Orten, wo dieser Kalkstein der abwechselnden Nässe und dem Froste ausgesetzt ist, dürfte er weniger dauerhaft seyn. Auch sind nicht alle Abarten desselben gleich gut und dauerhaft, und die blauen, grauen und dergleichen Kalksteine haben vor den gelben, braunen rc. den Vorzug, weil diese an freier Luft ihre feste Bindung verlieren und weit leichter, als

erstere, verwittern und zerbröckeln. Dahin gehören besonders die Mergel-, Eisen- und Braunsteinoxyd-gehaltigen. Proben ihrer besondern Härte und Güte als Mauersteine sind: wenn sie in einem Jahre nach dem Bruche kein schiefriges Ansehen zeigen und nach einem Schlage mit dem Hammer klingen. Im Feuer verliert der Kalkstein seine Festigkeit, weßhalb er nie zu Feuerstellen gebraucht werden muß. Zum Straßenpflaster dient er ebenfalls häufig, und wählt man hierzu vorzugsweise die Kieselgehaltigen. Der feine Staub vom Kalksteinpflaster ist aber der Gesundheit nachtheilig. Man benutzt den Kalkstein auch zu Steinmetzarbeiten und in seinen schönern Arten zu Werken der höhern Baukunst; auch brennt man ihn zu Kalk.

§. 40.

Der Rogenstein.

Der sogenannte Rogenstein ist eine körnige Zusammensetzung des dichten Kalksteins, vermittelst einer mergel- oder thonigkalkartigen Masse, welche sich, wenn ihre Körner sehr fein sind, wieder in erstere verläuft. Sie besteht an sich aus sphärischrunden Stücken, welche aus kleinen, braunen oder rothen Kügelchen zusammengesetzt sind, und deren Verbindungsmasse oder die ihre Zwischenräume ausfüllende Masse stets grau ist.

Er bricht nur derb, auf der Bruchfläche matt, im Bruche dicht, springt in unbestimmteckige, stumpfkantige Bruchstücke, ist undurchsichtig, mit feinem Korne, aber an den Kanten durchscheinend, weich, fast halbhart, fühlt sich nicht sonderlich kalt an und ist nicht sehr schwer.

Der Verwitterung ist er sehr unterworfen und giebt daher keinen guten Baustein. Der sehr fein-

körnige aber nimmt zuweilen eine schöne Politur an und wird deßhalb wie Marmor verbraucht. Seines Thongehaltes wegen giebt er einen schlechten Mörtel.

Der Rogenstein bricht in Flötzgebirgen und zwar gewöhnlich im dichten Kalk- und Sandsteine in mehreren übereinanderliegenden, oft sehr mächtigen Lagern und findet sich vorzüglich häufig in Schweden, in der Schweiz, im Mansfeldischen, Weimarischen, Braunschweigischen, am Harze bei Blankenburg rc., im Bernburgischen und weiter besonders in Thüringen und am Harze bei Artern, Eisleben, Sangerhausen, Klosterrode, Ilsenburg, Eckertrug rc.

§. 41.

Der blättrige Kalkstein.

Der blättrig-körnige Kalkstein erscheint am häufigsten weiß und zwar graulichgelblich, grünlich-, röthlich-weiß, auch schneeweiß und im Rauchgrauen in mehreren Farben spielend; auch perl-, bläulich-, grünlich-, röthlichgrau, bläulichschwarz, isabellgelb, bräunlichroth und röthlichbraun, meist aber in allen diesen Farben eintönig und nur selten gefleckt, gestreift oder geadert.

Er bricht nur derb und wechselt inwendig vom Glänzenden bis zum Schimmernden ab. Sein Glanz steht im Mittel zwischen Glas- und Perlmutterglanze, und sein Bruch ist geradblättrig. Bei dem sehr feinkörnigen sind die Blätter oft so klein, daß sie mit unbewaffneten Augen kaum zu erkennen sind. Er zerspringt in unbestimmteckige, nicht sonderlich scharfkantige Stücke, welches aber im Kleinen nicht zu bemerken ist. Seine abgesonderten Stücke sind stets klein und feinkörnig. Er ist gewöhnlich durchscheinend; je größer aber das Gefüge seiner Blätter ist, desto mehr scheint er durch und erhält das Ansehen

von krystallisirtem Salze; daher kommt auch die uneigentliche Benennung: Salinischer Marmor. Die dunkleren Arten sind nur an den Kanten durchscheinend. Der carrarische Marmor gehört zu dieser Gattung, welche in allen Abänderungen brauchbare Bausteine liefert, die jedoch nicht im Feuer beständig sind.

Er ist im Allgemeinen haltbar, in den feinblättrigen Arten aber am härtesten, dabei spröde, völlig mager und nicht sonderlich schwer.

Der weiße, körnige Kalkstein zerbröckelt nur im Feuer. Der gefärbte ist aber, der ihm beigemengten fremdartigen Theile wegen, oft sehr leichtflüssig. Er braus't übrigens mit Säuren auf und lös't sich darin auf.

Seine gänzliche Reinheit von allen Versteinerungen, so wie seine characteristisch-äußern Kennzeichen, unterscheiden ihn hinlänglich vom dichten Kalksteine.

Zu den bekanntesten schönen Abänderungen des körnigen Kalksteins gehört vorzüglich der carrarische Marmor, der von den Alten sehr geschätzte parische Marmor von der Insel Paros im Archipel und mehrere geringere schlesische und sächsische Arten. Diese werden besonders zu Werken der höheren Baukunst verwendet.

Er verwittert weniger, als der dichte Kalkstein, giebt auch einen brauchbaren Baustein; nur darf er ebenfalls nicht zu Feuerungen gebraucht werden. Zu Kalkmörtel ist er der dichteste, da er wenig oder keine Thonerde enthält.

Außer seiner Verbreitung durch fast alle Länder, kommt er unter andern in Schlesien im Bunzlauer Kreise und bei Bunzbau selbst, in der Oberlausitz, in Böhmen besonders bei Joachimsthal, und in Sachsen namentlich auch bei Meißen, Maxen, Dresden, Hainichen, Lengefeld, Annaberg, Crottendorf, Neudorf, Schwarzenberg, Planitz, Memmendorf, Dorfchemnitz vor.

§. 42.

Kalkspath.

Diese sehr schöne Abänderung des blättrigen Kalksteins ist gewöhnlich weiß, doch auch graulich=, röthlich=, grünlich=, gelblichweiß. Häufig kommt er in pyramidenförmigen, prismatischen, rhomboidalischen, tafelförmigen Krystallisationen und dann gewöhnlich von lauch= oder olivengrüner Farbe vor. Auch findet er sich braun=, fleisch= und rosenroth, rauch=, gelblich= und grünlichgrau und graulichschwarz, selten aber gelblichbraun und violet, zeigt aber zuweilen auf seiner Oberfläche ein buntes Farbenspiel. Er bricht derb und eingesprengt und nur selten zellig, tropfsteinartig, nieren=, kugel= und mandelförmig, ist inwendig gewöhnlich stark glänzend von Glas=, oft auch Perlmutterglanze, im Bruche stets blättrig, und zwar gerade, selten sphärisch=krummblättrig. Die aufgeschlagenen Bruchstücke haben fast stets eine regelmäßige Rhomboidalform, von der vollkommensten Durchsichtigkeit bis zum Durchscheinenden wechsend. Bei zwei entgegengesetzten Bruchflächen des vollkommen durchsichtigen erscheinen alle durch ihn betrachteten Gegenstände doppelt.

Er ist ferner halbhart, spröde, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer.

Er bricht in mannichfaltigen Abänderungen in den Spalten und Klüften der Ur= und Flötzgebirge, außerdem aber auf den meisten Gängen in Begleitung von dichtem und blättrigem Kalksteine, Braunspathe, Quarze, Schwefel und Kupferkiese, späthigen Eisensteinen, Bleiglanze, schwarzer und brauner Blende, Flußspathe, Schwer= und Feldspathe, Brauneisensteine, Thonschiefer, Arsenikkiese, Fahlerze, Malachite u. s. w.

Seiner zu geringen Härte wegen ist er als Baustein nicht zu empfehlen, wohl aber zu Decorirung im Innern der Gebäude, der Grotten 2c. für die höhere Baukunst. Kommt er mit dichtem und blättrigem Kalksteine vor, so kann er zu einem guten Mörtel benutzt werden.

Man findet ihn in Frankreich, Spanien, England, Island, Rußland, Polen, Schweden, Kärnthen, Steyermark, Ungarn, in der Pfalz, im Salzburgischen, Saalfeldischen 2c.. Der Harz liefert ihn bei Zellerfeld, Clausthal, Lautenthal, Iberg u. s. w.; und in einem sehr schönen Violblauen auf dem Andreasberge; der Isländische ist der schönste.

§. 43.

Diejenige **Abänderung** des derben blättrigen Kalksteins, deren frische Bruchfläche kein deutliches blättriges Gewebe, sondern eine mehr ebene und matte, hin und wieder mit kleinen Splittern bedeckte Fläche zeigt, gehört zu dem sogenannten Uebergangskalkstein und steht, so zu sagen, in der Mitte zwischen dem dichten und blättrigen Kalksteine.

Der Uebergangskalkstein bildet ungeheuere Felsenwände, mit schroffen Klippen und natürlichen Höhlen und Schluchten. Eine sehr schöne Abänderung dieses Uebergangskalksteins findet man, in Begleitung mit Thonschiefer, unter andern zu Kalkgrün in Sachsen, und sonst noch im sächsischen Erzgebirge, im Baireuthischen, am Harz u. s. w. Siehe Urkalk bei den Gebirgsarten.

§. 44.

Einige und vorzüglich die gefärbten Abänderungen, sowohl des dichten, als des blättrigkörnigen Kalksteins, werden im gemeinen Leben **Marmor** ge-

nannt. Der Name Marmor ist aber ursprünglich nur ein technologischer Ausdruck, und die Künstler besonders nennen jede Art Kalkstein, welche eine Politur annimmt und bunt geadert, gefleckt, punctirt oder gestreift ist, sehr uneigentlich Marmor.

Die Färbung dieser Kalksteinabänderungen liegt theils in dem Gemisch ihrer Bestandtheile und der partiellen Veränderung ihres Zustandes, besonders des in dem Steine gemischten Eisens und Braunsteins rc.; wie auch in der theilweisen Zersetzung ihrer Bestandtheile und Aufnahme anderer fremdartiger Auflösungen und Bindemittel in die dadurch mit entstandenen Spalten und Risse. Am meisten wirken die Metalle.

Die gemeinen und unreinen Marmorarten werden größtentheils zum Kalkbrennen benutzt. Die besseren Arten geben, wo sie in Menge zu haben sind, einen dauerhaften Baustein. Der Bruch ist feinkörnig. Im Erzgebirge bei Crottendorf, in Schlesien rc. hat man bedeutende Marmorbrüche.

Einige sehr schöne Abänderungen des dichten und blättrigen Kalksteins, wovon jedoch nur die höhere Baukunst Gebrauch macht, sind:

1. Der Muschelmarmor oder **Lumachello**, mit gelblichem Grunde und grünem und rothem muschlichen Farbenspiel.

Er ist eine mittelst eines kalkartigen Bindemittels sehr vollkommene Zusammensetzung von Muscheln und Schalen, ist von großer Dichtigkeit und nimmt eine sehr schöne Politur an. Er ist selten und kommt von vorzüglicher Schönheit zu Bleiberg und Villach in Kärnthen vor. Der **Castracano**, welcher hieher gehört, hat gelblichen Grund, in welchen kleine Muscheln eingestreut sind.

2. Der Ruinenmarmor, auch Florentiner Marmor.

Er hat seinen Namen von den in ihm vorkommenden Zeichnungen, welche Felsen und Ruinen,

auch wohl ganze Landschaften vorstellen. Die Abart mit bloß baumförmigen Zeichnungen nennt man dendritischen Marmor, und die Figuren selbst: Dendriten, von dem griechischen Worte δενδρον, Baum. Der schönste Ruinenmarmor, dort unter dem Namen **Alberese** bekannt, findet sich in dem Gebirge Rimago, zwei Meilen von Florenz. Auch soll er in großen Kugeln im Po gefunden worden seyn und ist außer Italien unter dem Namen Florentiner Marmor bekannt. Eine sehr schöne Abänderung desselben mit vollkommen ebenem Bruch und mattem Ansehen findet man unter andern bei Kloster-Neuburg unweit Wien, bei Baden rc., und in verschiedenen Arten noch an mehreren andern Orten.

3) Der sternartige Marmor, mit graugelbem Grunde und eingestreutem gelben Puncten und Adern, die wie Sterne aussehen und die man für Schaalthier- und Corallenversteinerungen hält. Die Italiener nennen ihn **Stellaria**.

4. Der sehr schöne schwarze spanische mit gelben Flecken, welcher schon oben erwähnt wurde.

5. Der sehr seltene schwarze chioesische mit weißen Flecken.

Die Alten bezogen den schwarzen Marmor von dem Vorgebirge Tänarus in Lakonien und kannten außerdem noch den chioesischen, von der Insel Chio, den thebaischen aus Egypten u. s. w.

Mehrere schwarze Marmorarten, besonders weiß geadert, findet man in Sachsen bei Crottendorf, Wilsdorf, Kalkgrün, Maxen u. s. w., auch in Schlesien.

6. Der griechische Marmor und der von Adrianopel mit schwärzlichen, grauen, blaßrothen, gelben und Isabellenflecken.

7. Der egyptische (**Cipollino**) ist blaßgrün, mit großen weißen Adern.

8. Der africanische, roth und braun gefleckte Marmor mit gedämpft weißen Adern und grünen Streifen; desgleichen mit röthlich weißem Grund und zarten weißen und schwarzen, wellenförmiglaufenden Adern.

9. Der Marmor von Aleppo in Asien, roth, gelb und grau gefleckt, mit vollkommen mattem und feinsplittrigem Bruche, auch gelb und roth gestreift.

10. Der Rosso antico der Italiener, theils corallenroth, theils roth mit weißen und mitunter auch schwärzlichen Adern. Hellrother Marmor bricht auch in Niederösterreich ꝛc.

11. Der Giallo antico ist dunkelgoldgelb und isabell mit weißen Adern und corallenreich. Eine andere Art ist roth mit weißen Adern. Man findet ihn auch einfarbig.

Die Alten bezogen den gelben Marmor aus Numidien. Der gelbe spanische Marmor ist sehr berühmt, und man findet ihn in Arragonien, Altkastilien, Loyola, Camanha und Siena in verschiedenen Abänderungen. Am Zobtenberg in Schlesien bricht man gelb- und schwarzgefleckten Marmor.

12. Der Verde antico ist schwärzlichgrün mit hellen und dunklen Flecken verschiedener Größe. Die Alten hatten den grünen Taygetischen aus Lakonien und den Karystischen. Dunkelgrüner Marmor bricht im Guberlinskischen Ural und hellgrüner in Ostsibirien bei Kiachta.

13. Der schwedische rothbraune dichte Kalkstein mit eingesprengten kleinen Versteinerungen u. s. w.

14. Der Rüdersdorfer bunte Kalkstein mit großen blauschwarzen Flecken auf gelbgrauem Grunde und einzelnen weißen Adern. Die übrigen Arten dieser Brüche sind graubläulich und grauweiß.

15. Weißer Kalkstein mit rothen Adern bricht bei Waldheim in Sachsen und in der Grafschaft Wernigerode am Harz; desgleichen roth, schwarz und grau gestreifter bei Blankenburg im Braunschweigischen u. s. w.

16. Der oben bei'm körnigen Kalkstein erwähnte sehr schöne weiße carrarische Marmor von Massa Carrara in Oberitalien wird häufig zu Werken der höhern Baukunst verwendet. Er ist nicht sehr feinkörnig und etwas schuppig und daher auch nicht vorzüglich schöner Politur fähig. Besonders zu Werken der Bildhauerkunst zogen die Alten den ebenfalls obenerwähnten Marmor dem

17. Parischen Marmor vor. Er ist vollkommen weiß, sehr feinkörnig und nimmt eine schöne Politur an. Weißer Marmor findet sich noch außerdem in Italien, in der Schweiz, in Schlesien, Sachsen u. s. w., und marmorartige Abänderungen des dichten und körnigen Kalksteins brechen fast in allen europäischen Ländern.

18. Der **Giallo antico,** antiker gelber Marmor. Ist isabellfarbig oder gelb mit weißen Adern; der isabellfarbige ohne Adern ist der seltenste. An der Peterskirche zu Rom findet man ihn zu Säulen benutzt, und die Säulen am Pantheon sind auch von diesem Marmor.

19. **Porta santa** ist weiß mit rothen Flecken. Er hat seinen Namen von der heiligen Thür an der Peterskirche zu Rom, die von diesem Marmor eingefaßt ist.

20. **Marmo bigio** ist bleifarbig mit weißen Adern.

21. **Marmo bigio morato** hat dunkeln Grund, ebenfalls mit weißen Adern, und

22. **Marmo bigio nero** ist aschgrau und schwarz.

23. **Marmo pedocchioso**, hat aschgrauen Grund mit kleinen, weißlichen Flecken, die wie Läuse aussehen.

24. **Paonaretto** hat weißen Grund mit violetten Flecken.

25. **Marmo salino**, weiß mit hellglänzenden Puncten.

26. **Pecorello**, der Schafwolle ähnlich, mit weißen und rothen Flecken.

27. **Nero antico (marmor luculleum)** der Alten ist schwarzbraun. Lucullus gebrauchte ihn zuerst an seinem Wohnhause, der jetzigen Lorenzkirche zu Rom.

28. **Brocatello**, mit dunkelgrauen, blaßrothen, gelben und isabellfarbigen Flecken. Wird bei Adrianopel gebrochen.

29. Der weiß und schwarze Marmor. Er hat ganz schwarzen Grund, worauf reine weiße Flecken, und ist der seltenste, wie auch der kostbarste.

30. Der Prieborner Marmor. Er wird bei Prieborn in Schlesien gebrochen, ist hellblaugrau gestreift, mit dunkleren Adern und nimmt die Politur sehr gut an.

§. 45.

Faseriger Kalkstein oder Kalksinter; Tuffstein, Tropfstein.

Der fasrige Kalk zerfällt in gemeinen fasrigen Kalkstein als erste und in Kalksinter als zweite Art. Er kommt sowohl in uranfänglichen, als in Flötzgebirgen, und oft mit beibrechendem Kalkspath, körnigem Kalksteine, verhärtetem Thone, Thonschiefer, Quarz u. s. w. vor. Selten findet man ihn in derben Lagern von einiger Mächtigkeit, weit mehr als Ueberzug und als Kalksinter, besonders in den Kalkhöhlen der Flötzgebirge, in Form fremdartiger Ge-

stalten, als: Zacken, Eiszapfen, Röhren, Hahnenkämme, Stauden, Zellen u. s. w. aufgesetzt. Auch findet man ihn in alten und neuen Grubenbauen und in den meisten heißen Quellen, die ihn als Bodensatz absetzen. Dieser letztere besonders nimmt vorzüglich schöne Politur an.

Der fasrige Kalkstein ist eine aus Kalktheilen fest zusammengekittete Kalkmasse und nach seinen äußern Kennzeichen sehr characteristisch.

Seine gewöhnliche Farbe ist weiß und zwar graulich-, gelblich-, grünlich-, röthlichweiß. Oft wird er durch die ihm beigemischten Metalltheile blaßgrün, gelb, roth, braun, himmelblau ꝛc.

Seine natürliche Oberfläche ist gewöhnlich rauh und oft drusig, die innere Bruchfläche aber selten matt, meist schimmernd, fast mit Seidenglanze glänzend. Der Bruch selbst ist fasrig, vom höchst Zartfasrigen bis in's Grobfasrige wechselnd und meist stern- oder büschelartig aus einander laufend; daher selten in parallelen Lagen, aber stets gerade. Zuweilen geht dieses Bruchansehen auch in's Strahlige über und nähert sich in andern Abänderungen dem Unebenen und Splittrigen. Er springt gewöhnlich keilförmigsplittrig und ziemlich scharfkantig, selten unbestimmteckig, ist spröde, leicht zersprengbar und mehr weich, als halbhart.

Er enthält, nach Bergmann, in 100 Theilen 64 Th. Kalkerde, 34 Th. Luftsäure und 2 Th. Wasser, auch zuweilen etwas Metall.

Er wird überhaupt nach dem Grade seiner Güte und Schönheit theils als Baustein, theils als Marmor gebraucht, ist aber nicht mit dem zu der schwefelsauren Kalkgattung gehörigen Alabaster zu verwechseln. Seiner gewöhnlich porösen Oberfläche wegen ist er einer vorzüglichen Bindung fähig und liefert,

wenn er nicht zu viel Thon- und Bittererde enthält, gebrannt den reinsten Kalk zum Mörtel.

Er wird in England, Frankreich, Italien, zu Tivoli in der Höhle **Balna do Salanche**, in Savoyen, in den Bädern von **St. Philippo** in Toscana 2c., in Tyrol, Kärnthen, Steyermark, in Ungarn, z. B. in der Hadritsch- oder Drachenhöhle, in Polen und Sibirien, in den Höhlen zu Gibraltar und Antiparos 2c., in Thüringen bei Lutterbrunn, bei Jena 2c., am Harz in der Baumanns- und Bielshöhle, bei Blankenburg; in Sachsen bei Freiberg, Schneeberg, Annaberg, Scharfenberg bei Meißen u. s. w. gefunden.

§. 46.

Der Erbsenstein.

Er ist schnee-, graulich-, röthlich-, gelblichweiß, derb und nur in seinen Höhlungen etwas kleinnierig, inwendig matt, im Bruche scheinbar eben, mit unbestimmteckigen, scharfkantigen Bruchstücken und aus äußerst dünnen concentrischschaligen abgesonderten Stücken, die ebenfalls sphärisch-körnig abgesonderte Stücke bilden, die vom Groß- bis zum Kleinkörnigen wechseln, bestehend; undurchsichtig, weich, spröde und nicht schwer. Als ein Erzeugniß heißer Quellen findet er sich besonders zu Carlsbad in beträchtlicher Menge.

Aller Wahrscheinlichkeit nach, sind es die Triebsandkörner, welche die heiße Quelle mit einer kalkartigen Masse nach und nach bis zur Größe einer Erbse und mitunter noch größer incrustirte und mit der nämlichen Masse untereinander verkittete, als sie, ihrer zunehmenden Schwere wegen, sich im Wasser nicht mehr frei bewegen konnten.

Da er wenig ergiebig ist, so möchte er nur in Ermangelung anderer Kalkarten als ein geringer Mörtel zu brauchen seyn.

§. 47.

Kalktuff.

Der Kalktuff kommt als eine trockne, zerreibliche, gelblichgraue Erde, häufig aber auch in einer fest verbundenen und verhärteten Masse vor, die ihn zu einem tüchtigen Mauerstein eignet.

Er hat seinen Ursprung ohne Zweifel den Kalkgebirgen des niedern Landes zu danken, und man findet ihn in weit verbreiteten Lagern in den tiefern Gegenden des niedern aufgeschwemmten Landes in der Nähe von Seen und Flüssen. Oft kommt er als Ueberzug von Pflanzen, Schilf, Moos, Wurzeln rc. vor, die nur noch Spuren ihres frühern Daseyns zurückgelassen haben und daher er in verschiedenen Gestalten, als zackig, traubig, ästig, röhrig und kolbenförmig, erscheint. In größern Massen führen ihn die Schluchten und Thäler der Flötzkalkgebirge, wie z. B. in der Umgegend von Weimar, Burgtonna, Kleinvargula, Tennstedt, Greußen, Weißensee u. a. O.

§. 48.

Schaumkalk.

Er ist gelblichgrünlich, auch silberweiß, derb und eingesprengt, inwendig wenig glänzend; in der festern Art mit krummblättrigen, in der weichern mit schuppenartigen Theilen, unbestimmteckigen Bruchstücken, groß-, grob- und kleinkörnig abgesondert, undurchsichtig, abfärbend, fast zerreiblich mit dumpfem Rauschen, seidenartig sich anfühlend und leicht.

Er wird zum Feintünchen, Weißen und Abglänzen vorher abgeschliffener Wände verwendet.

Seine Bestandtheile sind Kalkerde und Luftsäure. Er kommt in Thüringen, in der Gegend von Eisleben, in den dortigen Kalkflötzgebirgen in der dort sogenannten Rauchwacke (Kalkstein) vor.

§. 49.

Schieferspath.

Der Schieferspath ist ein kalkartiges, aus groß-, selten aus kleinkörnigen abgesonderten Stücken bestehendes weißliches Fossil, welches dem Kalkspathe, desgleichen dem Braunspathe und der Schaumerde nahe verwandt ist. Er wird in Sachsen bei Bernsgrün unweit Schwarzenberg auf einem Kalksteinlager, mit Bleiglanz und brauner Blende gemengt, gefunden.

Er ist, seinen äußern Kennzeichen nach, weiß mit buntem Farbenscheine, bricht derb und eingesprengt, ist inwendig fast wenig glänzend, bald wie Perlmutterglanz. Er springt in scheibenförmige Bruchstücke und besteht aus undeutlichen, meist grobkörnig, zum Theil dünn- und krummschalig abgesonderten Stücken, ist stets an den Kanten durchscheinend, weich, spröde, leicht zersprengbar, etwas fettig und wenig kalt anzufühlen und nicht sonderlich schwer.

Auch diese Kalkbildung ist, wie die vorige, nur von sehr eingeschränktem Nutzen.

§. 50.

Braunspath.

Dieses Fossil wurde früher gemeiniglich zum Kalkspathe gerechnet. Die vorwaltende Kalkerde in ihm aber und die wesentliche Verschiedenheit seiner äußern Kennzeichen characterisiren ihn als eine eigene Kalkgattung und unterscheiden ihn auch hinlänglich von allen übrigen Kalkgattungen.

Er ist gewöhnlich grünlich=, gelblich=, röthlich=, milchweiß, vom Röthlichen in's Rosenrothe, Fleisch=, Blut= und Braunrothe übergehend, verändert aber, der Luft lange ausgesetzt, seine Farbe und wird dann gelbgrau, dunkelgrau und grau=, braunschwarz und vom Eisen= und Braunsteingehalte metallisch an=laufend.

Er bricht derb und eingesprengt, mitunter auch nierförmigkuglig, zerfressen und mit tafelartigen Ein=drücken auf einer zartdrusigen Oberfläche; häufig ist er auch krystallisirt. Seine innere Bruchfläche zeigt bald mindern, bald stärkern perlmutterartigen Glanz und ein weniger vollkommenes blättriges Gefüge, als der Kalkspath. Die Bruchstücke sind rhomboidalisch, auf allen Flächen spiegelnd. Er ist nur an den Kanten durchscheinend, etwas härter, als der Kalk=spath, spröde, leicht zersprengbar und ziemlich schwer.

Man findet ihn fast noch häufiger, als den Kalk=spath, und er macht unter andern in dem sächsischen Erzgebirge eine sehr wichtige und zugleich erzführende Gangart aus und wird bei Freiberg, Schneeberg, Annaberg und im Neustädter Kreise bei Kammsdorf, ferner in Böhmen, Schwaben, Thüringen, am Harz u. s. w. gebrochen.

Er giebt gebrannt einen sehr guten, wasserbe=ständigen Mörtel.

§. 51.

Stinkstein (bituminöser Kalkstein).

Seine gewöhnliche Farbe ist grünlichschwarz oder dunkelrauchgrau, mitunter auch gelblichbraungelb 2c.

Er bricht nur derb und ist innerlich schimmernd, wenig glänzend und matt, mit theils dichtem, theils blättrigem Bruche. Der dichte graue geht aus dem Splittrigen in das Muschlige und der gelbe oft in's

Erdige über. Im Großen zeigt er sich gerabschiefrig und springt gewöhnlich scheibenförmig. Er giebt einen grauweißen Strich, ist undurchsichtig, halbhart, spröde, leicht zersprengbar, giebt bei'm Reiben einen widerlichen, meist urinösen Geruch von sich, und ist nicht schwer.

Der Stinkstein ist nur den Kalkflötzgebirgen eigen und kommt darin in mächtigen Lagern vor. Einzeln bildet er auch große, oft ungeheuere und meist nackte Felsen.

Als Baustein ist er zu Mauern, welche der abwechselnden Witterung ausgesetzt sind, nicht tauglich, wohl aber zu Grund- und Wassermauern und überhaupt im Feuchten anwendbar. Auch verfertigt man Wassertröge, Ausgußsteine, Treppenstufen, Fußbodenplatten u. s. w. daraus. Gebrannt ist er nicht so weiß, als die andern Kalksteine, giebt aber einen vortrefflich bindenden Mörtel, obgleich er etwas mager ist. Der sogenannte Stinkschiefer macht hievon eine Ausnahme.

Man findet ihn in Frankreich, Flandern, Brabant, in der Schweiz, in Baiern, in Thüringen bei Eisleben, Sangerhausen, Glücksbrunn, Ilmenau ꝛc.; in Sachsen bei Kammsdorf ꝛc.; in Böhmen, desgleichen in Polen, Schweden u. s. w.

§. 52.

Mergel.

Die Mergelerde ist ein innig verbundenes Gemenge von Kalk und Thonerde. Sie kommt flötzweise meist in Flötzkalkgebirgen, in der Nähe von Basalt und Steinkohlen vor, ist gelblich und aschgrau, besteht aus staubartigen, theils losen, theils zusammengebackenen Theilen und ist zerreiblich, abfärbend, matt und erdig. Eine andere Art ist der

Verhärtete Mergel,

welcher ebenfalls grau, meist derb, inwendig matt, auf den Klüften schimmernd, im Bruche dicht, erdig, splittrig, schiefrig, auch wohl muschlig ist.

Er springt in unbestimmteckige, stumpfkantige, oft scheibenförmige Bruchstücke und ist undurchsichtig, weich, nicht besonders spröde, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer.

Seine Bestandtheile sind nächst der vorwaltenden luftsauren Kalkerde in ab- und zunehmenden Verhältnissen: Kiesel- und Thonerde.

Man nennt ihn auch noch Kalkmergel, wenn der Kalk, Thonmergel, wenn der Thon, und Sandmergel, wenn der Sand oder Kiesel etwa mit $\frac{2}{3}$ vorwaltend ist.

Der erstere widersteht dem Feuer mehr oder weniger, brennt sich weiß, schmilzt nicht, sintert sich aber zusammen. Die letztern Arten schmelzen gewöhnlich schon für sich bei etwas starker Hitze zu Glas.

Der Steinmergel wird zwar als Baustein verwendet; da er aber sehr verwitterbar ist, so ist er als solcher nur höchstens zu unbedeutenden Mauern, in Ermangelung anderer und besserer Arten, zu gebrauchen. Gebrannt giebt er ebenfalls nur einen sehr schlechten Mörtel und blättert sich als Weiße ab.

Der Thonmergel lös't sich im Wasser auf und ist salpetererzeugend; daher als Mauerstein nie zu empfehlen.

Er kommt nur in Flötzgebirgen und zwar in Kalkstein-, Kohlen- und Basaltgebirgen, als in Schweden, an der Wolga, in Kärnthen, in Italien, in Böhmen rc. und in Thüringen: bei Eisleben, Sangerhausen, Bottendorf, Ilmenau; in Sachsen aber bei Dresden und Meißen, desgleichen in der Oberlausitz an mehrern Orten vor.

§. 53.

Duttenstein.

Dieses chemisch nicht wesentlich vom Kalksteine verschiedene und zum kohlensauren Kalkgeschlechte gehörige Fossil ist von Farbe lichteröthlich, auch gelblichbraun, derb, im Bruche kaum schimmernd, undeutlich und geradfasrig, zuweilen in's Splittrige, in einigen Abänderungen aber auch in's Blättrige übergehend; von unbestimmteckigen, entsprechenden Bruchstücken, undurchsichtig, schwach an den Kanten durchscheinend, mehr halbhart, als weich, wenig spröde, nicht schwer sprengbar, und dem Schweren sich nähernd.

Es zeichnet sich durch duttenartig gebogene, und sehr dünnschalige Absonderungen von besonders kegelförmigem Ansehen, jedoch mit starker Querstreifung der Absonderungsflächen aus.

Der Duttenstein enthält etwa 5 bis 6 Theile Kieselerde, sehr wenig Alaunerde, Eisenoxyd und etwas brennbaren Stoff, den größern Theil Kalk. — Er scheint den ältern Kalkflötzgebirgen anzugehören, in welchen er lagerweise und in verschiedenen Abänderungen vorkommt. So findet er sich unter andern im Hildesheimischen bei Neustadt am Rübenberge, im Würtembergischen bei Stuttgart, im Hennebergischen u. a. O. m., häufig aber in Schottland, Schweden, Norwegen ꝛc.

Ist diese Art als Baustein auch noch nicht hinlänglich bekannt, so giebt sie doch, ihrer mineralischen Beschaffenheit nach, gewiß einen guten bindenden Mörtel u. s. w.

§. 54.

Bituminöser Mergelschiefer.

Er ist graulich- oder braunlichschwarz, auch gelblichgrau, derb und geradschiefrig und hat dann eine

rauhe, gewöhnlich matte, krummschiefrige, aber glatte und fast glänzende Bruchfläche. Er springt meist scheibenförmig, wird durch den Strich glänzend, ist weich, etwas milde, sehr leicht zersprengbar und nicht schwer.

Er kommt allein in Flötzkalkgebirgen in eignen Flötzen vor, deren Sohle Sandstein ist. Die untere Mergelschicht enthält gewöhnlich viel Kupfererz, daher er auch Kupferschiefer genannt wird. Sehr characteristisch für den Mergelschiefer sind die in ihm häufig vorkommenden Fisch- und Seepflanzen-Versteinerungen, in welchen erstern man oft sehr deutlich die Arten derselben erkennen kann. Da man sie hauptsächlich in dem kupfergehaltigen Mergel findet, so ist es wahrscheinlich, daß die Auflösung desselben sie getödtet hat.

Der Mergelschiefer kann zwar nach dem Grade seiner Bestandtheile und seiner Festigkeit in und außer dem Wasser als Mauerstein gebraucht werden, gehört aber doch unter die schlechteren Bausteine. Als Kalk gebrannt, hat er wenig bindende Kraft und verträgt sehr wenig Sand.

Daß übrigens alle im System aufgeführte kohlensaure Kalkgattungen mit ihren Arten und Abänderungen gebrannt einen ergiebigen und guten Kalk abgeben, bedarf wohl keiner weitern Erinnerung.

Man findet den bituminösen Mergelschiefer unter andern in Hessen bei Riegelsdorf, Thalitter rc., auch bei Mannsfeld, bei Rothenburg an der Saale und in Thüringen an vorbenannten Orten.

§. 55.

Die Thüringer und die diesen benachbarten Kalkflötzgebirge sind wegen ihres Kupferbaues unter dem Namen der Kupferschiefergebirge bekannt, und die

dort mit dem Kalksteine abwechselnden Flötze haben verschiedene Provinzialbenennungen erhalten. Die Sohle des Kalkflötzgebirges ist ein meist grobkörniger Sandstein und heißt das Rothe = Todtliegende. Hierauf folgt der bituminöse Mergelschiefer, oder das sogenannte Kupferschieferflötz, von welchem die obere, ganz ungehaltige Schicht: Abbruch, Fäule oder Oberberg; die zweite, schon erzgehaltige Schicht: Noberche, Locheberge oder Kammschale; die dritte, eigentlich das Kupfererz enthaltende und zunächst an den Sandstein gränzende Schicht aber: Schiefer oder Kupferschiefer genannt wird. Das sogenannte Dach des Mergelschiefers macht ein grauer, verhärteter Mergel aus, welcher deßhalb auch oft Dachstein, an verschiedenen Orten, wie, z. B., bei Wehrau in der Oberlausitz, auch Hammerkalk, genannt wird. Auf dem verhärteten Mergel liegt nicht selten ein anderes, schwarzgraues und splittriges Mergelflötz, welchem man den Namen Zechstein beilegt, der jedoch meist unmittelbar auf dem bituminösen Mergelschiefer liegt und ein Flötzkalkstein ist. — Ueberhaupt wechseln und verändern sich diese Schichten mannichfaltig, und es finden sich auch Gips= und Thonflötze darunter. Ueber dem Flötzkalksteine liegt gewöhnlich noch eine aschgraue Mergelerde, welche man Aschengebirge nennt, und welche, wechselnd mit der sogenannten Rauchwacke — eine dichte Kalksteinbildung — die Unterlage des Stinksteins macht.

Phosphorsaure Kalkgattungen.

§. 56.

Apatit, Spargelstein, Phosphorit.

Obgleich in diesen drei Gattungen die Kalkerde vorwaltend ist, so eignen sie sich doch theils ihres

chemischen Verhaltens, theils ihres wenigen Gehaltes, theils aber auch ihrer Seltenheit wegen, nicht zur Anwendung als Baustoffe.

Die dem Fraueneis oder Selenit ähnliche Masse kann noch theils zu Bildhauerarbeit des Luxus, zu feinen Gipsarbeiten, Tünchen, Weißen, Glänzen rc. der Wände gebraucht werden.

Dasselbe gilt in'sbesondere auch von der flußsauren Kalkgattung und deren Arten.

Vitriolsaure Kalkgattungen.

§. 57.

Gips.

Reine Kalkerde und Schwefelsäure machen den Gips aus, welcher in seinem natürlichen Zustande stets genau mit Wasser verbunden, nicht aber allemal hinlänglich mit Schwefelsäure gesättigt ist. Weil in ihm die Kalkerde vorwaltet, so rechnet man ihn zum Kalkgeschlechte als eine eigne Gattung.

Wird der Gips der Feuerwirkung ausgesetzt, so verliert er sein Krystallisationswasser, nie aber ganz seine Schwefelsäure; jedoch wird er undurchsichtig und zerfällt in leicht zersprengbare, oft zerreiblige Stücken und macht dann mit Wasser eine breiige Masse aus, die ohne allen Zusatz in der Luft erhärtet. Er braus't weder roh, noch gebrannt, mit Säure auf; doch bemerkt man an dem nicht vollkommen mit Vitriolsäure gesättigten Gipse zuweilen noch ein schwaches Aufbrausen, welches besonders bei dem dichten Gipse der Fall ist.

Man kann im Allgemeinen das Verhältniß der Bestandtheile des Gipses nach folgenden Bestimmungen annehmen, als: Schwefelsäure 0,46, Kalkerd 0,32, Wasser 0,22.

§. 58.

Gipserde (Mehlgips).

Die Gipserde ist weiß, matt, von staubartigen, mehr oder weniger zusammengebackenen Theilen und bei'm Anfühlen rauh, trocken und knittert, wie der gebrannte Gips.

Man hält sie für eine Anhäufung von im Wasser aufgelös'ten Gipstheilchen, und findet sie auch häufiger in nassen, als in trockenen Jahren. Sie ist aber gleichwohl nicht häufig und kommt unter andern in Sachsen, im Neustädter Kreise, zwischen Krölpa, Zella und Depitz vor.

Wenn man die Gipserde brennen will, so muß sie vorher mit Wasser geknetet werden. Sie ist aber wenig ergiebig und wird bei'm Bauwesen nicht angewendet.

§. 59.

Dichter Gips.

Seine gewöhnliche Farbe ist asch-, rauch- und gelbgrau, in den schönern Abänderungen gelblich- und graulichweiß, auch zuweilen honiggelb und fleischroth. Oft finden sich mehrere dieser Farben in einem Stücke beisammen, welche verschiedene Zeichnungen bilden.

Er bricht stets derb in ganzen Flötzen, ist inwendig schwachschimmernd, im Bruche dicht, und zwar theils eben, theils splittrig, springt in unbestimmteckige, stumpfkantige Bruchstücke, ist mehr oder geringer, ja zuweilen nur an den Kanten, durchscheinend. Uebrigens ist er weich, milde, leicht zersprengbar, fühlt sich mager und wenig kalt an und ist nicht sonderlich schwer.

Der dichte Gips läßt sich fast auf dieselbe Art, wie der sogenannte Marmor, verarbeiten, nimmt aber,

wegen seiner geringern Härte, keine so schöne Politur an. Obgleich der Gips im Allgemeinen nicht sehr luftbeständig ist, so ist doch der dichte Gips als Baustein zum Mauerwerk, wegen seines stärkern Zusammenhangs der Theile und seiner Dauer bei abwechselnder Witterung, dem körnigen Gipse und noch mehr allen andern Gipsarten vorzuziehen.

Der Name Alabaster ist nur eine technologische Benennung, welche die Künstler in Italien beiden Gipsarten, sowohl dem dichten, als dem körnigen, beilegen, wenn sie schön weiß vorkommen und Politur annehmen. Beide werden auch dann vorzugsweise von den Bildhauern verarbeitet.

Ueber sein Vorkommen siehe Gipsgebirge bei den Gebirgsarten.

§. 60.

Blättrig-körniger Gips (Selenit, Marienglas).

Er ist von Farbe schnee-, graulich-, gelblich- und röthlichweiß; gelblich-, rauch-, asch- und grünlichgrau, zuweilen gelb, roth und grün. Er bricht derb und eingesprengt und findet sich auch häufig krystallisirt und zwar:

1) in sechsseitigen, an den Enden flach zugeschärften Säulen, von denen gewöhnlich zwei und zwei zusammengewachsen sind und sogenannte Zwillingskrystalle bilden.

2) In gemeinen Linsen, die eine rauhe Oberfläche haben. Inwendig wechselt er vom Glänzenden bis zum stark Schimmernden ab; die Stärke des Glanzes richtet sich nach der Größe der Blätter und ist meist perlmutterartig. Der Bruch ist mehrentheils blättrig und zwar gewöhnlich ein wenig krummblättrig, von einfachem Durchgange und sehr verschiedener Größe der Blätter. Zuweilen findet

man ihn aber auch strahlig und zwar schmal- und kurzstrahlig, meist sternförmig auseinanderlaufend. Er zerspringt bei'm Zerschlagen in unbestimmteckige, ziemlich stumpfkantige Bruchstücke und findet sich meist in körnigen, abgesonderten Stücken von allen Graden der Größe. Die Stücke des kleinkörnigen Gipses hängen zuweilen so lose aneinander, daß er sich wie ein weicher Sandstein mit den Fingern zerreiben läßt, weßhalb er auch sandiger Gips heißt. Nach Verschiedenheit der Farbe ist er mehr oder weniger durchscheinend, selten halbdurchsichtig. Er ist sehr weich, milde, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer. Doch hängt seine specifische Schwere von der Verschiedenheit der ihm beigemischten färbenden Stoffe ab.

Er enthält, nach Kirwan, 32 Kalkerde, 30 Vitriolsäure und 38 Wasser, zuweilen auch zufällig etwas Eisen.

Die meisten Gipsgebirge bestehen aus körnigem Gipse, in welchem die andern Gipsarten in Flötzen abwechseln.

Er geht mit einigen Abänderungen in dichten und faserigen Gips über.

Characteristisch sind die häufig in ihm einzeln eingewachsenen Krystalle fremdartiger Irdstoffe, wie, z. B., Quarzkrystalle von rother Farbe, wie bei dem spanischen und dem Langensalzer in Thüringen; Kalkspath und Boraziten — boraxsaure Krystalle — in dem Gipsgebirge zu Lüneburg; Kalkstein, Stinkstein, Kochsalz und Schwefel im Magdeburgischen ꝛc. Seltner findet man Thier- und andere Versteinerungen in dem Gipse; doch hat man dergleichen in dem Gipse, welcher unweit Ilsenburg, in der Grafschaft Wernigerode, steht, gefunden; es waren Hirschgeweihe und Zähne von Quadrupeden. Auch soll man Versteinerungen von See- und Landthieren bei Langensalza und am Montmartre bei Paris gefunden haben.

Körniger Gips bricht übrigens in Rußland, Polen, Schlesien, Frankreich, Spanien, Italien und in der Schweiz; in Thüringen bei Dürrenberg, Sangerhausen, Nordhausen, Tennstädt, Freiburg, Eisleben, Jena, Ilmenau u. s. w., in Sachsen aber bei Munzig, unweit Freiberg.

Der körnige Gips giebt, gebrannt, einen vortrefflichen Mörtel, wozu er auch, besonders in Thüringen und am Harze, häufig verwendet wird. Wo aber Nässe mit Trockenheit oft abwechselt und im Feuchten verliert derselbe seine bindende Kraft, oder kann nicht zur Bindung kommen und stirbt ab oder ersäuft. Völlig ausgetrocknete Mauern stehen aber vorzüglich im Wasser, wenn bei der Bereitung des Mörtels gehörige Vorsicht angewandt ist.

Uebrigens braucht man den gebrannten körnigen Gips besonders zu Gipsböden oder Estrichen, Scheunentennen, Decken 2c. und zur Stuccaturarbeit. Als Baustein muß er demnach nur im Trocknen gebraucht werden *).

---

*) Der blättrige Gips hat in einem bestimmten Gewichte den größten Antheil von Schwefelsäure.

Das Brennen des Gipses erfordert viele Vorsicht, weil er bei einem hohen Feuerungsgrade eine Art von Härte annimmt, wodurch er seine Brauchbarkeit zum Mörtel verliert. Das Brennen wird, wenn es im Großen betrieben wird, in eigends dazu bestimmten Oefen verrichtet, die sehr verschieden construirt sind; im Kleinen brennt man den Gips in Kesseln. Der einfache Gipsmörtel ist ein treffliches Bindemittel, bei allen Arbeiten, wo weder Nässe noch Frost auf die Zerstörung der Cohäsion des Mauerwerks wirken können, und wo eine schnelle Verbindung des Mörtels erforderlich ist. Seiner Kostbarkeit wegen gebraucht man ihn indeß nur zum Putzen der gerohrten Decken und zu Stuckarbeiten, wobei man ihn mit einem Dritttheil Kalkmörtel von feinem Sand und mit Bier oder Leimwasser versetzt, damit er nicht allzuschnell erhärte (binde). Der feinste Gips, mit Hornleim und färbenden Stoffen, die mit Gummi

Diese Gipsart wurde, mit eisengehaltigem Granitsand ꝛc. versetzt, sowohl in freier Luft, als bei einer beständig im Wasser stehenden Wasserwand eines Hammerwerks mit sehr gutem Erfolg angewendet, nachdem man nämlich das Wasser abgeleitet und dem Mörtel hinlängliche Zeit zum vollkommenen Binden gelassen hatte. Diese Mauern standen 1830 volle 12 Jahre, ohne die mindeste Spur einer nothwendigen Reparatur. Auch fand man an der Ruine des alten Schlosses Hohenstein bei Neustadt an der Ocker einen gleichmäßig gemischten Mörtel von außerordentlicher Festigkeit, und es schien aus der zelligen Gestalt einzelner Mauertrümmer hervorzugehen, daß hier dichte Gipssteine mit Gipsmörtel vermauert worden waren, erstere aber sich zum Theil aufgelös't und mit dem Mörtel verbunden hatten.

§. 61.

Faseriger Gips.

Der faserige Gips findet sich meist nur in geringerer Menge in vorhergenannten Arten.

Seine Farbe ist sehr verschieden abwechselnd; die Grundfarbe aber ist weiß, welches bald in's Graue, Gelbe, Rothe und Grüne spielt, bald von mehrern dieser Farben heller und dunkler gestreift oder geadert ist.

Er bricht derb, meist in dünnen Lagen und Schichten, wechselt inwendig mit gemeinem, meist Perlmutterglanze, vom Glänzenden bis zum Wenig-

---

Tragant gemischt werden, versetzt, liefert den künstlichen oder Gipsmarmor.

In Gegenden, wo der Gips nicht selten ist, wird er mit gelöschtem Kalk und Sande vermengt, zu gegossenen Fußböden oder Estrichen gebraucht.

glänzenden ab, springt in langsplittrige Bruchstücke, ist durchscheinend, weich, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer.

Der Bruch ist faserig und zwar gleichlaufend, vom höchst Zartfaserigen bis zum Grobfaserigen abwechselnd und mit theils geraden, theils gebogenen Fasern. Ersterer gränzt an's Dichte, letzterer an's Strahlige. Eine sehr seltene Abänderung ist im Längenbruche blättrig und im Querbruche faserig.

Er wird, wie die vorhergehenden Arten, gebrannt und giebt einen sehr festen Mörtel.

§. 62.

Fraueneis (spathiger Gips).

Die gewöhnliche schneeweiße Farbe des Fraueneises spielt mehr oder weniger in das Gelbliche oder Grauliche und geht so allmälig in's Gelbe oder Aschgraue über, ist auch zuweilen honiggelb, bis in's Braune fallend, und spielt, obschon selten, mit Regenbogenfarben.

Es bricht derb, aber auch krystallisirt, und zwar:

1) in ziemlich gleichwinkligen, sechsseitigen Säulen, die, bei ihrer geringen Länge, im Ganzen ein rhomboidalisches Ansehen haben und gewöhnlich mit zwei und zwei Seitenflächen zwillingsartig zusammengewachsen sind;
2) in Linsen, die entweder sphärisch oder conisch sind und ebenfalls mit ihren zusammengewachsenen Seitenflächen eine Art Zwillingskrystalle bilden.

Die äußere Oberfläche der Krystalle ist theils bedeutend, theils wenig glänzend. Inwendig stark und spiegelglänzend, auch fleckweise nur glänzend,

überhaupt aber von gemeinem Glas-, seltener Perlmutterglanze.

Der Bruch ist theils gerad-, theils krummblättrig, von einem vollkommenen Durchgange und zwei unvollkommenen Durchgängen der Blätter. Die Bruchstücke werden daher bei'm Zersprengen rhomboidalisch und auf zwei Seiten spiegelnd, auf den übrigen aber gestreift.

Uebrigens ist dieser spathige Gips stets durchsichtig, sehr weich, etwas milde, in dünnen Scheiben ein wenig biegsam und klingend und nicht sonderlich schwer.

Die Bestandtheile dieses Fossils sind, nach Bergmann, in 100 Theilen: 32 Kalkerde, 46 Vitriol, 22 Wasser. Es knistert im Feuer, brennt sich weiß und lös't sich im Wasser noch leichter auf, als der andere Gips, brennt sich aber, wegen seiner Reinheit, niemals todt.

Wo es in Menge bricht, wird es gebrannt als Mörtel verwendet. Vorzüglich brauchbar ist es zu feinen Gipsarbeiten.

Das Fraueneis kommt mehrentheils in mächtigen Flötzen besonders in denjenigen Gipsgebirgen vor, die mit Thon- und Sandsteinschichten abwechseln. Auch findet man es im Thone nesterweise und zuweilen in Alaunerdelagern.

Mitunter findet sich das Fraueneis mit dem Stinksteine innig vermengt. Dieses ergiebt sich sowohl aus dem mindern Grade der Durchsichtigkeit und dunklern Farbe, als auch aus dem, dem Stinksteine ähnlichen Geruche, den es bei der Reibung von sich giebt.

Es kommt in Frankreich am Montmartre, in Ungarn, im Herrengrunde bei Neusohl, in Böhmen in der Gegend von Bilin, Tetschen u. s. w., in Sachsen bei Muskau und Wehrau, in der Oberlausitz, in

Anhalt-Dessau, im thüringer Gipsflötzgebirge bei Sangerhausen, Artern, Weißenfels, Dürrenberg, Naumburg, Eisleben, Wimmelburg, Eckartsberge, Ilmenau, Koburg und am Harze bei Lautenthal, in Schlesien bei Löwenberg 2c. vor.

Das Eisengeschlecht.

§. 63.

Wenn auch die Natur die verschiedenen Gattungen dieses Geschlechts weniger zum Baumaterial bildete und bestimmte, als andere Fossilien, so eignen sich doch einige Arten derselben zu mehr und minder guten Bausteinen.

Hierher zählt man den **rothen**, **braunen** und **spathigen** Eisenstein; doch brechen alle drei Arten nicht nur in Ur- und Flötzgebirgen, wo nie Mangel an tüchtigen Mauersteinen eintreten kann, sondern sie sind auch, ihres reichen Eisengehaltes wegen, einträglicher zum Einschmelzen zu verwenden.

Indessen ist da, wo der Gebirgseisenstein in Masse bricht und auf Eisen gebraucht wird, auch stets so viel Abraum, daß man durch dessen Anwendung zum Bauen wenigstens das Brecherlohn 2c. erspart, wenn man auch die Vorzüge trockener Wände u. s. w. vor andern natürlichen Bruchsteinen nicht in Anschlag bringen wollte. Dieß aber allein verdient eine nähere Beschreibung der äußern Hauptkennzeichen der genannten drei Gattungen des Eisengeschlechts.

§. 64.

Rotheisenstein.

Die Farbe des dichten Rotheisensteins steht zwischen Kirschroth und Dunkelstahlgrau, sich bald zu

diesem, bald zu jenem neigend und auch in's Blutrothe übergehend. Er ist derb und eingesprengt, spieglig, zellig, kuglig und zuweilen krystallisirt, der spieglige ist stark glänzend, innerlich überhaupt aber nur mit halbmetallischem Glanze schimmernd, womit er nach Verschiedenheit seines Bruchs bis zum Matten übergeht. Der Bruch ist meist dicht, theils großmuschlig, theils eben und uneben mit feinem Korne und selten schiefrig, dann aber in's Erdige sich verlaufend. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, wenig scharfkantig, bei'm schiefrigen scheibenförmig. Er ist mehr als halbhart, spröde, leicht sprengbar und schwer. Er bricht auf Lagern und auf Gängen gewöhnlich mit der zweiten und vierten Abänderung desselben, giebt ein gutes Roh- und zwar etwas weiches, aber dennoch gutes, zähes Stabeisen und wird daher stark auf Eisen benutzt; giebt aber auch einen guten Baustein.

Uebrigens ist er zu verbreitet, als daß er einer besondern Erwähnung bedürfte.

§. 65.

Brauneisenstein.

Er ist nelkenbraun, mitunter auf der Oberfläche blauschwarz und auch tombackartig angelaufen, auch wohl vom Ocker etwas gelb gefärbt.

Er bricht gewöhnlich derb, eingesprengt, selten angeflogen, röhr-, nier-, baum- und staudenförmig, zellig, tropfstein- und traubenartig, seltner noch in Afterkrystallen und noch seltener als Korallenversteinerung.

Er ist innerlich nur schwach schimmernd und matt, im Bruche meist eben, sich aber bald dem Erdigen, bald dem Unebenen mit kleinem Korne nähernd und auch in's Großmuschlige übergehend.

Die Bruchstücke sind unbestimmteckig und mehr stumpfkantig; übrigens aber ist er halbhart, spröde, nicht schwer sprengbar und wenig schwer.

Er bricht und kommt gewöhnlich mit den Arten seiner Gattung vor, wie der Rotheisenstein, und wird, da er ein ziemlich gutes, zähes Eisen giebt, darauf benutzt.

Auch dieser ist in seinen festern Arten ein mittelguter Baustein.

§. 66.

Spatheisenstein.

Er wechselt vom Graulichweißen und Lichtgelblichgrauen durch's Röthlichgelb- und Grünlichgraue, Nelken- und Schwärzlichbraune bis in's Bräunlichschwarze ab. Die lichtern Farben werden in freier Luft immer dunkler und laufen, in's Blaugrüne und Röthlichblaue spielend, auch goldgelb an.

Er bricht gewöhnlich derb und eingesprengt, mit verschiedenen Eindrücken und häufig krystallisirt, wechselt äußerlich vom Stark- bis zum Wenigglänzenden, aber selten mit metallischem Glanze, inwendig wenig, selten stark glänzend, oft nur schimmernd von einer Art Perlmutterglanz, dem Glasglanze sich nähernd. Der Bruch ist theils gerad-, theils krummblättrig; die Bruchstücke sind theils rhomboidalisch, bei splittrigen aber unbestimmteckig, mit körnig abgesonderten Stücken, in den lichten Abänderungen schwach durchscheinend, in den dunkeln aber undurchsichtig; außerdem ist er halbhart, spröde, leicht sprengbar und an das Schwere gränzend.

Der Spatheisenstein giebt ein vorzüglich zum Stahlmachen sehr gutes Eisen, jedoch weniger guten

Baustein, als die vorigen Gattungsarten, da er besonders weniger regelmäßig zu gestalten ist.

§. 67.

Rasenstein.

Weniger ergiebig an Eisengehalt ist der sogenannte Rasenstein, und darum ist dieses Fossil auch bei seinem localen Vorkommen als Baustein von höchst wesentlichem Nutzen.

Die ganze Gattung kommt nämlich in den im niedrigen oder im platten Lande aufgeschwemmten Gebirgen vor, und zwar vorzüglich in den Ebenen und in sumpfigen, morastigen und bruchigen Bezirken der nördlichen und östlichen Gegenden. Sie liegt nur selten zu Tage und entweder unmittelbar unter dem Rasen, oder unter der darunter befindlichen Dammerde, und zwar von 1 bis zu 5 Fuß tief, theils nesterweise, theils in Bänken und Lagern von 1½ bis 2 Fuß mächtig und gewöhnlich von Morgen gegen Abend streichend.

Der Rasenstein heißt auch: Moraststein, Modererz, Eisensumpferz, kalkbrüchiges Eisen, Rasenerz, Wiesen-, Sumpf- und Mooreisen, und besteht aus drei Arten:

Morasterz.

Es ist lichtgelblichbraun und besteht theils aus Körnern von verschiedener Größe, theils aus durchlöcherten, stumpfkantigen Stücken. Innen und auswendig ist es matt, hat erdigen Bruch, färbt etwas ab, ist sehr weich, zusammengebacken, oft zerreiblich, mager und nicht schwer.

Sumpferz.

Dieses ist dunkler, gelblichbraun und oft in's Röthlich- und Schwärzlichbraune fallend, durchlöchert,

zerfressen, stumpfeckig in Stücken und ungestaltet knollig, ebenfalls innerlich und äußerlich matt, jedoch an dunkleren Stellen hin und wieder schimmernd, im Bruche erdig, sehr weich, spröde und an's Schwere gränzend.

Wiesenerz.

Das Wiesenerz ist gewöhnlich dunkelbräunlich-schwarz, schwärzlichbraun, am dunkelsten auf den äußern Seiten, und nach den Graden seiner allmäligen Entstehung und dem Uebergange in das Sumpfeisen, nach innen zu immer lichter werdend. Es ist meist durchlöchert und, so wie das Sumpferz, äußerlich rauh und matt, innerlich aber oft glänzend, gewöhnlich nach der Außenseite zu und zwar mit einer Art von Fettglanze. Der Bruch ist kleinmuschlig, und nach Verschiedenheit der Farbe in's Ebene und Unebene von kleinem Korne sich verlaufend. Bei'm Zerschlagen springt es in unbestimmteckige, nicht sehr scharfkantige Bruchstücke und giebt gelblichbraunen Strich, ist weich, spröde, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer.

Man kann alle drei Arten in einem und demselben Bruchstücke des Wiesenerzes durch Farbe, Härte und Glanz unterscheiden, und wahrnehmen, wie eine Art in die andere übergeht.

Die Bestandtheile dieses Fossils bleiben sich nicht in ihren Verhältnissen gleich, und was den Eisengehalt anlangt, so ist es sowohl an Menge, als an Güte das ärmste unter allen Eisensteingattungen. Es enthält an Eisengehalt gewöhnlich kaum den dritten Theil seiner ganzen Schwere und giebt nur ein mittelmäßiges Eisen.

§. 68.

Die Entstehung des Wiesenerzes ist nicht zweifelhaft und leicht erklärbar. Der Bruch allein läßt

schon auf die allmälige Entstehung dieses Fossils schließen, und es sind unstreitig in verschiedenen Zeiträumen erfolgte Niederschläge von eisengehaltigem Wasser, welche es bildeten. Dieses Wasser nämlich, welches nach und nach abzog oder verdunstete, ließ anfangs nur einen schwammartigen Ueberzug — das Morasterz — sodann aber allmälig durch spätere Niederschläge das Sumpferz zurück und bildete endlich eben so das Wiesenerz, welches nach gänzlicher Austrocknung der Sümpfe u. s. w. mehr oder weniger verhärtete und mit Dammerde und Rasen bedeckt wurde. Schon der Entstehung nach ist daher das Wiesenerz das älteste.

Man erkennt die Existenz des Rasensteins entweder an den zu Tage liegenden, losgerissenen Stücken, oder an der rothen Farbe des gesammelten Regen- oder Moorwassers, auch an dem gewöhnlich magern und zum Theil verbrannten Rasen, welches letztere stattfindet, wo das Wiesenerz unmittelbar unter demselben liegt.

Man gewinnt dieses Fossil, indem man die Dammerde, den Grand oder Rasen, bis auf den Gang nach seiner ganzen Breite abräumt, dann den Gang auf eine gewisse Länge einschließt und dadurch Risse verursacht, welche die Anwendung einer Brechstange zulassen.

§. 69.

Der Eisenstein hat im Allgemeinen den Vorzug vor den mehresten Feldsteinen, indem er sich, frisch gebrochen, mit dem Hammer leichter behandeln läßt, als einige Zeit nachher, weil er an der Luft verhärtet, daher geradere Mauerseiten und bessern Verband giebt, auch der zerstörenden Kraft des Feuers nicht unterworfen ist. Er verbindet sich ferner, schon seinen Bestandtheilen nach, ganz vorzüglich mit jedem

Mörtel, und der Abputz hält auf demselben besser, als auf den Mauerziegeln. Endlich widersteht er auch der Witterung und Nässe, ohne an seiner Festigkeit zu verlieren.

Er wird bereits in den schlesischen Gebirgsgegenden und in der Mark als Mauerstein mit Vortheil verbraucht. Er wird nach Schachtruthen verkauft, und man rechnet auf eine Schachtruthe Mauer nur höchstens 1½ Schachtruthe Steine.

Zweiter Abschnitt.

Von den Gebirgs- oder Felsarten.

Von den Gebirgsarten überhaupt *).

§. 70.

Man versteht im Allgemeinen unter Gebirgsart die verschiedenen, weit ausgedehnten, die Gebirge bildenden Massen des festen Erdkörpers, welchen die Natur in Hinsicht ihrer Zusammensetzung, ihrer gleich- oder ungleichzeitigen Entstehung und der Art ihrer Erzeugung einen verschiedenen Character gegeben hat, und welche die allgemeine Lage der Fossilien ausmachen.

§. 71.

Ein einfaches Gebirge ist dasjenige, welches, hinsichtlich der Zusammensetzung, aus einer und dersel-

---

*) Wenngleich die hier folgende Darstellung und Belehrung mehr wissenschaftlicher Natur ist, als sie es für den Maurer seyn sollte oder dürfte, so sind wir doch der Meinung, daß sie nicht überflüssig, dem wißbegierigen Gewerbsmann aber nützlich ist, und ihm unbedingt angenehm seyn wird, da das Ganze auch leicht verstanden werden kann.

den Gesteinart besteht und sich in einer mehr oder minder großen Kette fortzieht. Wechseln aber in einem und demselben Gebirge verschiedene Stein-, Erd- oder Erzarten in ihren Lagern und nach ihren Arten miteinander ab, so heißt es: ein zusammengesetztes Gebirge.

Sind die verschiedenen Lager, welche die Gebirgsmasse in ihrer fortgesetzten Einheit unterbrechen, nur zufällig, oder kommen sie nur einzeln darin vor, so heißen sie: fremdartige; kommen sie aber häufiger und so oft darin vor, daß sie ihr wesentlich zuzugehören scheinen, so nennt man sie untergeordnete Lager.

§. 72.

Von einer solchen Zusammensetzung im Großen muß man aber eine Vermischung im Kleinen wohl unterscheiden. Denn in Hinsicht auf einzelne Gebirgsarten und deren Zusammensetzung unterscheidet man ebenfalls zweierlei und zwar:

1) einfache, oder solche, welche durchaus aus gleichartigen Theilen bestehen und zu ihrer Entstehung und Fortdauer keiner Zusammensetzung bedürfen, und

2) gemengte, welche sichtbar aus ganz verschiedenartigen Theilen und Erdstoffen zusammengesetzt oder gemengt sind, und deren Zusammensetzung wesentlich ist.

§. 73.

Die Art und Weise, wie bei gemengten Gebirgsarten ihre Bestandtheile untereinander vermengt sind, ist eben so verschieden, als für die Gebirgsarten selbst charakteristisch. Man bringt in dieser Rücksicht die gemengten Gebirgsarten in zwei Hauptabtheilungen,

nach welchen die Verbindung ihrer Gemengtheile entweder unmittelbar oder mittelbar ist.

§. 74.

Bei der unmittelbaren Verbindung der Gemengtheile findet entweder ein der Quantität angemessenes, ziemlich gleiches Verhältniß der ineinander verwachsenen Gemengtheile statt, oder ein Theil macht die vorherrschende Hauptbestandmasse aus, in welcher die übrigen Theile zerstreut inneliegen.

Bei den mit untereinander verwachsenen Theilen gemengten Gebirgsarten sind alle Gemengtheile innig und ohne alle bindende Masse miteinander verwachsen und diese Gemengtheile selbst von einem körnigen, schiefrigen oder verworrenen Gefüge.

Bei den mit in eine Hauptmasse eingewachsenen Theilen gemengten Gebirgsarten wird nicht nur auf die Art und äußere Gestalt der Hauptmasse, sondern auch auf Gestalt, Größe und Frequenz der eingewachsenen Theile gesehen.

Die Hauptmasse aber ist, der äußern Gestalt nach, theils dicht oder voll, theils porös oder blasig.

Die Form der eingemengten Theile hingegen ist entweder regelmäßig, krystallförmig oder gerundet in Körnern, Stücken oder Kugeln.

§. 75.

Bei der mittelbaren Verbindung sind alle Gemengtheile durch irgend eine bindende Masse untereinander zu einem Ganzen verbunden oder verkittet. Die Gemengtheile selbst stehen bald miteinander in gleichem Verhältnisse, bald herrscht einer derselben mehr, als die andern, vor. Diese Theile aber sind fein und grob, meist körnig gerundet. Die bindende

Masse aber ist entweder thonig, oder kalkartig, ockrig, mergelartig u. s. w.

Bei einer Gebirgsart, wo die Gemengtheile unmittelbar miteinander verwachsen sind, muß man annehmen, daß die Natur verschiedenartige Theile aufgehäuft und untereinander geworfen habe, die sich sodann als Theile des Ganzen gleichzeitig miteinander verbanden und bis zu ihrer jetzigen entwickelten Beschaffenheit fest ineinander verwuchsen.

Bei solchen Gebirgsarten aber, wo die Gemengtheile mittelbar untereinander verbunden sind, kann man dagegen als bestimmt annehmen, daß ihre Bestandtheile nicht gleichzeitig entstanden sind, sondern daß sich einzelne oder mehrere Gemengtheile sogar erst nach der Formation der Hauptmasse erzeugt haben.

§. 76.

Die Hauptarten der Gebirgsmassen, in Hinsicht ihrer Einfachheit und ihrer Zusammensetzung im Kleinen, wie die mehresten Verhältnisse, unter welchen sie vorkommen, zeigt nachfolgende tabellarische Aufführung der einfachen und gemengten Gebirgsarten:

Einfache Gebirgsarten.		Gemengte Gebirgsarten.		
		Mit unmittelbar unter einander verbundenem Gemenge.		Mit mittelbar untereinander verbundenem Gemenge.
		ineinander verwachsen.	in eine Hauptmasse verwachsen.	
Thonschiefer.	Kalkstein.	Granit.	Porphyr.	Gemeiner Sandstein.
Serpentin.	Quarz.	Gneis.	Basalt.	Grauwacke.
Gips.	Kreide.	Syenit.	Mandelstein.	Trümmerporphyr.
Steinsalz.	Eisenthon.	Glimmerschiefer.	Porphyrschiefer.	Puddingstein und alle Breccien.
Steinkohlen.		Topasfels.		

§. 77.

Geognostische Beobachtungen lehren übrigens, daß die Gebirge der Erdoberfläche, welche die Gebirgsarten ausmachen, nicht alle zu gleicher Zeit, sondern daß sie im Verlaufe der Zeit und auf verschiedene Weise allmälig, zum Theil durch Absetzung und Aufhäufung ihrer Bestandtheile bei früheren allgemeinen Ueberschwemmungen und Strömungen, theils auch durch andere Revolutionen, vielleicht auch durch unterirdische Feuer, entstanden sind. Manche sind in diesem Augenblicke noch zum Theil in ihrer Entwickelung begriffen und werden es noch späterhin seyn.

§. 78.

Die Gebirgsarten werden in vier Hauptabtheilungen begriffen, als:

Uranfängliche Gebirgsarten.
Flötz-Gebirgsarten.
Vulcanische Gebirgsarten.
Aufgeschwemmte Gebirgsarten.

Jedoch kann man nicht an jeder Gebirgsart nach den an ihren Bestandtheilen erkennbaren Merkmalen die Art und Zeit ihrer Entstehung und Bildung erkennen; vielmehr gehen oft Gestalt und Beschaffenheit der unter sich verwachsenen und gemischten Theile so ineinander über, daß alle eben angegebenen Ursachen, welche ihre Entstehung bewirken konnten, dabei thätig gewesen zu seyn scheinen.

§. 79.

Von den uranfänglichen Gebirgen im Allgemeinen.

Die uranfänglichen Gebirge sind vor allen characteristisch, haben die ursprünglich älteste Entstehung und bilden gleichsam die Grundlage aller übrigen Ge-

birge. Sie erheben sich majestätisch über die Erdoberfläche, ragen in weit ausgedehnten Gebirgszügen über alle andern Gebirge, tragen alle Kennzeichen eines Niederschlages aus dem Wasser, enthalten aber keine Versteinerungen aus dem Thier- und Pflanzenreiche, und dieß scheint zu beweisen, daß sie vor der organischen Schöpfung entstanden seyn müssen.

Fast immer ist eine Urgebirgsart über die andere gelagert; allein diese Gebirgsarten sind weniger im Großen, als im Kleinen zusammengesetzt und meistentheils gemengt. Die Steinarten, woraus sie bestehen, gehören meist zu dem Thon- und Kieselgeschlecht, und Talk- und Kalkerde kommt nur wenig in ihnen vor. Sie verlaufen sich nicht nur zuweilen in Flözgebirge, sondern gehen auch oft vollkommen in sie über, wodurch Mittelgattungen entstehen.

§. 80.

Von den Flözgebirgen im Allgemeinen.

Die Flözgebirge erheben sich gegen die himmelhohen Bildungen der Urgebirge gewöhnlich nur in sanft ansteigenden Höhen und ziehen sich in wellenförmigen Abwechselungen von Bergen und Thälern fort, lagern oft auf Uebergangsgebirgen, meist aber vor und in den größern Thälern der Urgebirge, Vorgebirge bildend und wahrscheinlich den aufgeschwemmten Gebirgen zur Unterlage dienend.

Die Flözgebirge sind neuerer Entstehung, wahrscheinlich Umbildungen der Urgebirge und von großen Ueberschwemmungen zusammengetragen und aufgeschichtet, Wirkungen beschleunigter Niederschläge auf nassem Wege, wodurch Thiere und Pflanzen in die Masse begraben und so, wie die angehäuften Stoffe, durch Zeit und andere Umstände versteinert wurden.

Daher finden sich in ihnen oft Seethier- und andere Versteinerungen in großer Menge.

Obwohl die Flötzgebirge sich weniger nach ihrer äußeren Form bestimmen lassen, so characterisiren sie sich doch hinlänglich nach ihren besondern Gattungen, ihren Arten und Bestandtheilen. Sie sind im Großen zusammengesetzter, als die uranfänglichen Gebirgsarten, und ihre Gesteinarten wechseln in einem und demselben Gebirge gewöhnlich schichtweise oder in Flötzen miteinander ab, wobei jedoch allemal eine von diesen Gesteinarten die wesentlichste und characterisirende ist, nach welcher die Gattung benennt wird. An und für sich, oder in ihren Bestandtheilen, sind aber die Flötzgebirgsarten weniger zusammengesetzt, als die uranfänglichen und demnach meist einfach und mehr kalk- und thonartig.

§. 81.

Von den vulcanischen Gebirgen.

Ein ächt vulcanisches Gebirge hat meistens die Form des abgestutzten oder eingedrückten Kegels. Die Oberflächen dieser Gebirge sind verworren und zerrissen und von Schlünden unterbrochen, aus denen, wenn sie noch gangbar sind, wenn nämlich noch unterirdisches Feuer in ihnen wirkt, beständig oder periodisch Rauchmassen und sogar Flammen ausströmen.

Kaltstehende oder veraltete Berge dieser Art aber erkennt man an der verhärteten, früher ausgeflossenen, feuerflüssigen Masse oder Lava, deren Verflächung in ihren Lagen allemal nach den höhergelegenen Puncten hinweiset, wie sie sich durch ihre niederwärtsgehende Bewegung aufeinander schichtete.

Zusammengestürzte Vulcane erkennt man auch an den um sie herumliegenden kleinen Seen, die sich auch oft innerhalb des Umkreises ihres Einsturzes finden.

Man hat ächtvulcanische Gebirge, die ihr ganzes Daseyn dem Feuer verdanken und durch vulcanische Ausbrüche aufgehäuft wurden und pseudovulcanische Gebirge, welche durch das Feuer umgeändert wurden und durch Erdbrände entstanden sind.

Diese liegen gewöhnlich in Flächen und Vertiefungen, bilden aber auch zuweilen hügliches Land.

Die entzündungsfähige Materie, durch deren Brand solche Berge aufgetrieben wurden, gehört dem Innern der Erde an und muß daher ein brennbarer Irdstoff seyn. Nach allen angestellten Beobachtungen scheinen alle vulcanischen Gebirge durch in Brand gerathene Steinkohlenflötze entstanden zu seyn. Ihre Entstehung gehört aber unstreitig einer spätern Zeit an, als die der Ur- und Flötz-Gebirge, da das vulcanische Feuer nicht gerade schaffet, sondern nur verändert. Auch hat man Gebirge, die durch vulcanische Kraft, verbunden mit der des Neptunismus (Einwirkungen des Wassers), entstanden sind, die beinahe dieselben äußeren Eigenthümlichkeiten zeigen, wie die, welche der Vulcanismus allein hervorbrachte. Seen, Schluchten und Schlünde, trichterförmige Crater und hervorsteigender Rauch sind auch hier wahrzunehmen.

§. 82.

Von den aufgeschwemmten Gebirgen.

Aufgeschwemmte Gebirge bestehen aus zerstörten Ur-, Flötz- und selbst vulcanischen Gebirgen, deren Lager von verschiedener Mächtigkeit, wie sie von dem Wasser losgerissen worden sind, bald unordentlich zerstreuet, bald in horizontalen Lagern übereinander aufgeschichtet sind.

Ihre Entstehung kann mit den Flötzgebirgen ziemlich gleichzeitig, auch mitunter, wo man letztere auf ersteren abgesetzt findet, noch früher angenommen werden, je nachdem nun frühere oder spätere Ueberschwemmungen und Fluthen gewirkt haben.

Man nimmt zweierlei Gattungen derselben an, nämlich: 1) Seifengebirge und
2) Gebirge des niedern Landes.

1. Die Seifengebirgsarten kommen überall, mehr oder weniger in größeren und kleineren Steingeschieben von Grus, Sand, Thon, Lehm 2c. unordentlich durcheinander gemengt, oder in abgesonderten Lagen aufgeschichtet, zu Tage liegend, oder auch, und zwar am gewöhnlichsten, mit Dammerde, Torf, Haide und Waldung 2c. bedeckt, vor. Sie sind vom Wasser gewöhnlich in die Tiefen und Schluchten der hohen, uranfänglichen Gebirge und auch an den Flötzgebirgen abgesetzt worden, welche sie oft ganz ausfüllen.

2. Die Gebirgsarten des niedern Landes sind abwechselnd eben oder hüglich, in ihren verschiedenartigen Bestandtheilen gewöhnlich sohlig übereinander geschichtet, mehr oder weniger mächtig und zerfallen hiernach in drei verschiedene Arten, als: 1) in Sandland; 2) in Lehmland; 3) in Moorland.

1. Das Sand- oder Kieselland ist aus Sand-, Grus-, Grand- und Kiesel-, auch zuweilen mit Thon- und Lehmschichten untermengt, zusammengesetzt.

Der Sand, welcher oft in ungeheurer Anhäufung ganze Strecken Landes, ja ganze Provinzen bedeckt und vorzüglich an den Ufern des Meeres und der Flüsse und in den aufgeschwemmten Gebirgen in mehr oder minder großer Menge gefunden wird, ist, nach einer gänzlichen Auflösung, entweder des Sand-

steins, oder des Granits und anderer Gebirgsarten, deren Geschiebe von den Gebirgen herabgeschwemmt und von den Fluthen und Flüssen in ihre Bestandtheile zermalmt wurden, an den Ufern der Gewässer und an andern Orten abgesetzt worden.

Gewöhnlich findet man in solchen Lagern den groben Sand oben, den feinsten unten und unter demselben meistentheils fetten Thon. Man findet die Sandlager mitunter wieder zu einer Art Sandstein verhärtet; auch enthalten sie zuweilen See-Conchylien, auch einzeln Bernstein, ja sogar gediegen Gold in Körnern und Blättchen. Von den verschiedenen Sandarten siehe weiter unten.

2. Das Lehmland liegt gewöhnlich in der Nähe von Thon und zwischen ihm und kieselartigen Gebirgen und bildet einen großen Theil des flachen Landes. Die verschiedenen Lehm- und Thonlager sind aber bald mehr, bald weniger sandig und zuweilen auch mit ganzen, wenn auch nur schwachen, Sandlagern und andern Steingeschieben durchzogen und unterbrochen. Ueber die verschiedenen Arten siehe weiter unten.

3. Das Moorland findet sich oft in bruch-, sumpf- und morastvollen Wiesen und Gegenden, gewöhnlich in Ebenen und Vertiefungen des flachen Landes, seltener auf isolirt liegenden Bergen, jedoch auch auf hohen Puncten, welche zwischen hohen Gebirgen liegen. Es ist die Lagerstätte der verschiedenen Torfarten und besteht aus vermoderten, zu einer bituminösen Töpfererde aufgelös'ten Pflanzentheilen. Lager von Sand finden sich nur selten in ihm, noch seltener aber Thon; wohl aber und besonders in den feuchten Lagern Rasenstein. Lager von bituminösem Holze, zuweilen schon in Braunkohle umgeändert, versteinertes Holz und Knochen von vierfüßigen Thie-

ren sind den niedern Gebirgsarten, vorzüglich dem Sandlande, eigen.

Außerdem kann noch zu den aufgeschwemmten Gebirgsarten gerechnet werden:

Der Tuffstein (Kalktuff).

Ursprünglich rührt der Tuffstein wohl von Kalkgebirgen her (§. 45.).

Von den Gebirgsarten in'sbesondere und insofern sie als Bausteine dienen.

Von den Steinarten der uranfänglichen Gebirge.

§. 83.

Granit.

Der Granit gehört zu den uranfänglichen Gebirgsarten, ist unter allen Gebirgsarten die älteste, wird auf den höchsten, wie in den tiefsten Puncten der Erde angetroffen und macht das Grundgebirge der Erde aus.

Als später entstandene Granitarten kann man diejenigen betrachten, die mit andern uranfänglichen Gebirgsarten, als besonders mit dem Gneis, abwechseln und in denselben übergehen.

Der Granit ist eine gemengte Gebirgsart und besteht wesentlich aus einem körnigen Gemische von gemeinem Feldspath, Quarz und Glimmer, welche Stoffe als große Körner, die bis zu den kleinsten abwechseln, erscheinen. Bisweilen sind dem Granit auch Hornblende und Schörl und andere

Bestandtheile beigemischt, und seine Gemengtheile, welche ebenfalls aus groben und feinen Körnern bestehen, sind gewöhnlich mit aufgelös'ter Kieselerde verbunden. Andere Gemengtheile finden sich nur zufällig in ihm. Seine Farbe hängt von dem Verhältnisse seiner Gemengtheile ab. Da aber der Feldspath gemeiniglich einen Hauptgemengtheil desselben ausmacht, so bestimmt auch dieser im Allgemeinen seine Hauptfarbe. Dieser kommt darin aber weiß, grau, roth, gelb und grün, der Quarz gewöhnlich weiß oder grau und der Glimmer grau und schwarz vor.

Man hat daher grauen, rothen, grünlichen und schwarzen Granit.

Die Oberfläche der Granitgebirge hat gewöhnlich ein weißlichgraues, braun- und grünspielendes Ansehen, welches von den verwitterten Gemengtheilen, vorzüglich des Feldspaths, herrührt.

Der Granit ist ein sehr brauchbarer Baustein, und besonders empfehlenswerth ist der feinkörnige, welcher nicht allzureich an Feldspath und Glimmer ist und sich gut spalten läßt und lagerhafte Mauersteine giebt. Besonders zweckmäßig verwendet man ihn zu allen Oeconomiegebäuden, nicht aber zu Wohngebäuden, da die Witterung Einfluß auf ihn hat und er besonders in Zimmermauern sehr schwitzt. Bei Anwendung desselben ist daher besonders darauf zu sehen, daß er im Sommer gebrochen, und erst, nachdem er eine geraume Zeit gelegen hat und ausgetrocknet ist, verarbeitet werde. Der Winterbruch und eine zu frühe Verarbeitung der Bruchsteine, überhaupt nach dem Bruch, erzeugt unausbleiblich den so verderblichen Schwamm in Gebäuden *).

---

*) Ein trauriges Beispiel hiervon geben fast die sämmtlichen Gebäude in der Grafschaft Stollberg-Wernige-

Der Granit verbreitet sich über die ganze Erde und bildet die höchsten Gebirge, welche sich durch ihre colossalen, steilen und nackten Felsenmassen auszeichnen. Das Riesengebirge, die Oberlausitzer Gebirge, ein Theil des sächsischen Erzgebirges, ein Theil des Harzes, als: der Brocken und dessen Umgebungen, die Roßtrappe, der Mägdesprung ꝛc., die schlesisch-mährischen Gebirge und der Böhmerwald, das Fichtelgebirge, der Oden- und Schwarzwald, die Schweizer- und Savoyer-Alpen, die Apenninen, die Pyrenäen, die Gebirge in Cornwallis, das Seewoyegebirge in Scandinavien; in Asien der Kaukasus, Ural und Altai; der Atlas in Africa; die Anden in America ꝛc. bestehen größtentheils aus Granit. Zu Täfelungen und zum Belegen der Trottoirs, auch zu den Pflasterungen ist der Granit unter allen harten Steinen der vorzüglichste, nicht allein seiner langen Dauer wegen, sondern auch, weil er keinen schlüpfrigen Fußweg macht, da seine Oberfläche stets rauh bleibt.

§. 84.

Gneis.

Der Gneis gehört ebenfalls zu den gemengten Gebirgsarten, hat die Gemengtheile des Granits und unterscheidet sich von ihm durch sein schiefriges Gewebe. Er ist gewöhnlich dickschiefrig, seltener dünn-, meist gerad-, jedoch auch zuweilen wellenförmig-schiefrig.

Er ist von Feldspath und Quarz ziemlich gleich gemischt; enthält er aber des Feldspaths mehr, als des Quarzes, so nähert er sich dem Granit. Der

rode. — Unter Winterbruch versteht man jedoch nicht sowohl die im Winter, sondern die an der Nord- oder Winterseite gewonnenen Steine.

Glimmer macht gewöhnlich nur einen sehr kleinen Theil seiner Gemengtheile aus, und wo dieß nicht der Fall ist, da nähert er sich dem Glimmerschiefer.

Der Feldspath im Gneis ist gewöhnlich blättrig und glänzend, zuweilen auch schon verwittert und aufgelös't, an Farbe graulich, gelblich und röthlich-weiß, auch wohl fleischroth oder gelbgrau. Der Quarz ist in dieser Mischung graulich, auch grau, gelb-weiß und nur selten braun; der Glimmer aber bald grau- oder bräunlichschwarz, asch- oder grünlichgrau, silberweiß oder dunkelbraun.

Als dem Gneis untergeordnete Gebirgsarten findet man, besonders in den jüngern Gneisgebirgen, mehr oder minder mächtige Lager von körnigem Kalkstein und Hornblendeschiefer, von welchem weiter unten gesprochen werden wird.

Der Gneis lagert meist unmittelbar auf dem Granit, und man schließt daraus, daß er nach dem Granit die älteste Gebirgsart sey, obgleich nicht aller von gleichem Alter und mancher mitunter in einigen Arten älter, als einiger Granit, zu seyn scheint.

Er ist von großer Festigkeit, weit leichter zu spalten, als der Granit und ist ein um so brauchbarerer Mauerstein, je weniger Feldspath er enthält.

Wegen seines schiefrigen Geschiebes und seiner geringern Festigkeit, als der Granit, ist er bei'm Wasserbau nicht sehr anwendbar, indem seine Ablagerungsschichten durch Einwirkung des Wassers sich mit der Zeit ablösen. Im Trocknen ist er dagegen, wie wir bereits bemerkten, ein guter Baustein.

Wo der Gneis in Platten bricht, benutzt man ihn zu Tafeln, Stufen, Trottoirs ꝛc.; auch kann man davon ganz trockne Mauern aufführen. Er läßt sich übrigens leicht trennen und ist nicht schwer zu bearbeiten.

Der Gneis bildet den größern Theil des sächsischen Erzgebirges und findet sich besonders in der Gegend bei Freiberg, Glashütte, Marienberg, Ehrenfriedersdorf, Annaberg, Geier; auch mit zufälligen Gemengtheilen bei Braunsdorf, Memmendorf, Lengefeld, Großhartmannsdorf, Dorfchemnitz, Wiesenthal, Klein- und Großvoigtsberg ꝛc. Von da zieht er sich nach Böhmen hinüber, wo er besonders bei Graupen, Niclasberg, Kuttenberg, Klostergrab, Iglau im Böhmerwalde ꝛc. vorkommt. Auch trifft man ihn in Schlesien am Riesengebirge, bei Friedberg, Greifenberg ꝛc.; ferner in Schwaben, hie und da auf dem Schwarzwalde; desgleichen in der Oberpfalz und Niederbaiern, Kärnthen, Mähren, am Fuße des Spessart's, bei Aschaffenburg; nicht selten in den Schweizeralpen, in Spanien, Griechenland, Dänemark, Schweden und Norwegen an. Der Harz liefert ihn nur im Eckerthale, unweit Stapelburg. Der Kubikfuß wiegt 128 bis 136 Pfund *).

§. 85.

Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer zeichnet sich durch ein meist gerades, selten wellenförmiges Gefüge seiner wesentlichen Gemengtheile aus Quarz und Glimmer aus und unterscheidet sich von dem Gneise durch eine grö-

---

*) Zwischen Granit und Gneis findet man im Erzgebirge den sogenannten Weißstein. Er unterscheidet sich durch seine Härte vom Feldspathe. Seine Farbe verläuft sich in's Graue. Je lichter seine Farben sind, desto splittriger ist der Bruch, und seine scharfen Kanten sind durchsichtig.

Der Weißstein giebt ein gutes Baumaterial, das wie Gneis und Glimmerschiefer benutzt werden kann.

ßere Beimengung von Glimmer und ausgezeichnet schiefriges Gewebe. Er geht aus dem Dickschiefrigen, zuweilen an's Fasrige grenzend, bis in's sehr Zart- und Feinschiefrige über. Der ihm beigemischte und gewöhnlich vorwaltende Glimmer ist gelblich- oder grünlichgrau, auch weiß; der Quarz aber grau und mit Anlage zu klein- und feinkörnig abgesonderten Stücken. Außerdem ist der Glimmerschiefer auch mit Quarztrümmern und andern zufälligen Gemengtheilen, als Hornblende, Feldspath, Schörl 2c., durchsetzt. Characteristisch ist der darin häufig vorkommende rothe Granat. Er lagert auf Gneis, Granit, Thonschiefer 2c., geht in erstern und letztern, auch in Chlorit und Hornblendeschiefer über, und ihm untergeordnete Lager sind: körniger Kalkstein und Thonschiefer.

Wegen seiner vorzüglichen Feuerbeständigkeit, wenn er nämlich ohne Feldspath ist, wird er sehr häufig und zweckmäßig zu Gestellsteinen in Hohenöfen gebraucht. Er eignet sich übrigens, da er leicht zu bearbeiten ist, zu Mauersteinen, Wassertrögen, Gossensteinen, Flur- und Corridor belegen 2c., vorzüglich im Innern der Gebäude; auch ist er zum Dachdecken von größerer Dauer, als der Thonschiefer.

Der Glimmerschiefer ist, besonders in Deutschland, bei weitem weniger ausgebreitet, als die vorerwähnten Gebirgsarten, erscheint überhaupt häufiger in mehr oder minder mächtigen Lagern und bildet nie ganze Gebirge. Seine Fundörter aber sind: in Sachsen und Böhmen am Fuße des Erzgebirges, vorzüglich bei Johanngeorgenstadt, Schneeberg, Braunsdorf, Annaberg und Geier, Joachimsthal, Hohenelbe, Starkenbach, Klattau u. s. w.; in der Oberlausitz bei Meffersdorf und weiter auf der Höhe des Dresselberges, eines der Berge der Tafelfichte; ferner in Schlesien am Abfalle des Riesengebirges, am Molkenberge und auf der Mordhöhe und Harte, bei Quer-

bach, Gieren, Janowitz 2c., bei Ruhla im thüringer Walde, bei Namiest in Mähren, in der Oberpfalz bei Wiesenau und am schwarzen Teich, in der Lahn, in Niederbaiern, Tyrol, Salzburg, Oberungarn, auf den italienischen Schweizeralpen, in Spanien, Schweden, Norwegen u. s. w.

§. 86.

Urthonschiefer.

So nennt man diejenige einfache Gebirgsart, welche in der Reihe der Gebirgsarten unter die uranfänglichen Gebirge gehört, zur Unterscheidung von einer, wahrscheinlich späteren Thonschieferbildung, welche zu den Flötzgebirgen zu gehören scheint und von einigen Mineralogen zu den Uebergangsgebirgen gezählt wird *).

Man unterscheidet daher **Urthonschiefer** und **Flötzthonschiefer**. Letzteren erkennt man an seinem völlig matten Ansehen, an den ihm beigemischten Versteinerungen und Abdrücken organischer Körper und an dem in ihm vorkommenden sehr feinkörnigen Kalksteine, welcher nicht nur dem dichten Kalksteine sehr nahe kommt, sondern auch oft in denselben übergeht.

Zwar gehört der Thonschiefer zu den einfachen oder ungemengten Gebirgsarten, hat aber gleichwohl bisweilen zufällig Gemengtheile, als Quarz, gemeine Hornblende, Hornblendeschiefer, Granaten, Feldspath, Schörl, Glimmer, Chloritschiefer, dichten und körnigen Kalkstein, Kalk- und Braunspath, Steinmark,

*) Unter Uebergangsgebirgen versteht man eine mittelzeitige Gebirgsbildung, die in einem spätern Zeitraume, als die Bildung der Urgebirge und in einem früheren, als die Bildung der Flötzgebirge Statt gehabt hat.

Schwefelkies, Zinnober und gediegen Silber. Der Urthonschiefer ist überhaupt reich an Metallen, die in ihm auf Gängen, seltner aber in eignen Erzlagern brechen.

Ihm untergeordnete Gebirgslagen, die man als Arten desselben betrachten kann, sind: Dachschiefer, Wetzschiefer, Alaunschiefer, schwarze Kreide, Chloritschiefer, Talkschiefer (schiefriger verhärteter Talk), Kieselschiefer, körniger Kalkstein.

Ferner sind ihrer Seltenheit wegen als fremdartiger Lager des Thonschiefers zu betrachten: die Lager vom Quarze, vom gemeinen Granate, der Hornblende und des Hornblendeschiefers, des gemeinen Talkes, des Bleiglanzes ꝛc.

Dem Alter nach grenzt der Urthonschiefer an den Glimmerschiefer und bildet sehr weit ausgedehnte, gewöhnlich aber sanft ansteigende, oben abgeplattete Gebirge. Seine Schichtung ist deutlich, muß aber nicht mit den lothrecht auf dem Lager niedergehenden Absonderungen oder Durchgangsflächen, wornach er sich spalten läßt, verwechselt werden. Der Thonschiefer geht über: in Wetz- und Alaunschiefer, in schwarze Kreide, in Chlorit-, Talk-, Kiesel-, Glimmerschiefer und Glimmer. Als letztere Abänderung gehört er unstreitig zu der ältesten Bildung.

Er ist eine sehr gemeine Gebirgsart und kommt im sächsischen Erzgebirge, besonders in der Gegend von Schneeberg sehr häufig vor, von wo er sich durch das Voigtland über Eger in's Baireuthische und Bambergische und von da durch die Oberpfalz bis Thüringen fortzieht und vorzüglich auf dem Harze bei Stollberg, Osterode, Lautenberg, Andreasberg, Hüttenrode, Goslar u. s. w. sich findet. Auch trifft man ihn am Rhein, in der Schweiz, in Tyrol, in Ungarn und Schlesien an.

Von seinem Gebrauche später.

§. 87.

Syenit.

Den Syenit findet man auf Granit, Gneis, Glimmerschiefer und Porphyr ꝛc. gelagert und, man schließt mit Recht daraus, daß er späterer Entstehung sey.

Er hat in seinem Aeußeren und in der Art seiner Gemengtheile, desgleichen hinsichtlich des körnigen Gewebes, das nur von kleinerm und feinerm Korne ist, sehr viel Aehnliches mit dem Granit und ist von demselben nur durch genaue Untersuchungen zu unterscheiden.

Seine Bestandtheile sind: Feldspath, Hornblende, Quarz und Glimmer, und zwar macht die Hornblende mit dem Feldspathe den größeren Theil seiner Gemengtheile aus, während der Quarz in ihm nur in geringer Beimischung und oft gar nicht vorhanden ist. Eben so fehlt in ihm der Glimmer oft ganz, der mehr zufällig, als wesentlich dazu gehörig, in ihm gefunden wird. Auch trifft man ihn oft porphyrartig an; jedoch enthält er niemals Schörl.

Die Hornblende in demselben erscheint meistens graulich, der Quarz grau, der Feldspath roth und weiß und dann durch die Hornblende grün gefärbt. In der Nachbarschaft von Schwefelkies und Arsenik führenden Gängen wird Feldspath und Hornblende in eine Art grünliches Steinmark aufgelöſ't und somit der Syenit gänzlich verändert, wie, z. B., am Scharfenberge bei Meißen. Oft wird der Feldspath und die Hornblende mehr oder weniger angegriffen und ersterer in Porzellanerde, letztere in Thon aufgelöſ't.

Der Syenit ist sowohl zu Mauersteinen, als auch bei'm Straßenbaue zu verwenden, denn er ist wegen der beigemengten Hornblende noch weniger der Ver-

witterung unterworfen, als der Granit. Von ihm macht die höhere Baukunst ebenfalls Gebrauch.

Er bricht in Platten und auch in großen Blöken in fast regulärer Form. Gleich aus dem Bruche entnommen, läßt er sich leicht zu Tafeln, Treppenstufen, Thür- und Fensterstöcken (Gewende), zu Simsen und Säulen, überhaupt zu allen Steinmetzarbeiten anwenden. Wenn dieser Stein auch zuweilen in etwas irregulären Stücken bricht, so giebt er dennoch einen guten Mauerverband, weil eine der Seiten, wie auch mehre derselben, eine gleiche Fläche haben, die man gewöhnlich „Köpfe" nennt, daher auch der Ausdruck „ein- und zweiköpfige Mauer" entstanden ist. Der Kubikfuß wiegt 138 bis 163 Pfund.

Uebrigens ist er weniger ausgebreitet, als der Granit und hat seinen Namen von der Stadt Syene, in der Landschaft Theben, in Oberegypten, wo er sehr häufig vorkommen muß, wie dies die Werke der ältern Baukunst in Egypten darthun. Außerdem findet man ihn am Fuße der Appenninen, in Savoyen, in der Schweiz, in Ungarn, Norwegen rc. und weiter in Deutschland: in Niederbaiern, in der Oberpfalz, im Darmstädtischen und auf dem Thüringerwalde; in Sachsen, besonders im Plauischen Grunde bei Dresden und weiter in der Gegend zwischen Dresden und Meißen, bei Priesnitz, Miltitz und Scharfenberg. Auch soll ein Theil des Archipels daraus bestehen u. s. w.

§. 88.

Porphyr.

Der Porphyr ist eine gemengte Gebirgsart, die aus einer Hauptmasse von Hornstein oder verhärtetem Thone besteht. Ihm ist wesentlich Feldspath und Quarz, aber mehr zufällig Hornblende und Glimmerkrystall zerstreut eingemengt. Gewöhnlich ist der

Feldspath der in ihm vorwaltende und oft der alleinige Gemengtheil in Körnern und Krystallen, von weißer, grauer, gelblicher und röthlicher Farbe; doch ist auch mitunter der Quarz in dem Porphyr vorherrschend.

Zuweilen ist die Hauptmasse des Porphyrs eine bloß kieselartige, oder quarzige Masse, die sich, wie jene, bald dem Jaspis, bald dem Hornsteine nähert und in erstern oft vollkommen übergeht. In andern Arten ist wieder Pechstein, Feldspath, oder Obsidian der Hauptbestandtheil desselben.

Der Hornstein= nnd Thonporphyr gehen in Granit, Syenit, Sandstein, Mandelstein und Porphyrschiefer über.

Der Porphyr bildet bald mehr, bald weniger ausgedehnte Gebirge und zwar theils einzelne, gewöhnlich kegelförmig gestaltete Berge, theils auch Hügel und Bergkuppen in ununterbrochener Lagerung auf andern Urgebirgen, woraus zu schließen, daß er von späterer Bildung ist, als die vorhergenannten Gebirgsarten. Ueberhaupt ist er nicht gleichzeitiger Entstehung, und der älteste ist unstreitig der erstgenannte Hornstein= und Thonporphyr, daher man ihm auch den Namen Urporphyr beilegt. Alle übrigen Arten scheinen neuerer Formation zu seyn, Trümmer= und Sandstein=Porphyr zu den Flötzgebirgsarten zu gehören.

In älteren Zeiten nannte man nur die für die Bildhauer tauglichen Arten Porphyr; jetzt aber begreift man alle Gattungen darunter.

Man theilt den Porphyr nach der Verschiedenheit seiner Hauptmasse in mehrere Arten ein, wovon hier zu erwähnen sind:

1. Hornsteinporphyr. Die Hauptmasse dieser Porphyrart ist Hornstein, der sich oft verhärtetem Thone und Jaspis nähert, bald mit mehr, bald we=

nigerem Feldspathe und Quarze, auch mit Hornblende, selten mit Glimmer gemischt ist. Von Farbe ist er röthlichbraun, bräunlichroth, mattgrün und blau, grünlichweiß, grau in alle Farben spielend. Im Bruche erscheint er muschlig, splittrig, auch schiefrig.

Da er nur in unregelmäßigen Stücken und sehr zerklüftet bricht, so wird er als Baustein wenig, bei seiner Härte aber sehr zweckmäßig zum Straßenbaue verwendet.

In Egypten und Italien kommt diese Porphyrart mit lauchgrüner Hauptmasse und eingemengten grünlichweißen Feldspathkrystallen und Hornblende, aber ganz ohne Quarz, vor und ist unter dem Namen **Serpentino verde antico** bekannt. Ferner trifft man sie in verschiedenem Mischungsverhältniß und Farbe in Ungarn, in Böhmen bei Joachimsthal und Töplitz; in Kärnthen und Tyrol; in Baireuth, bei Wunsiedel ꝛc. und bei Freiberg, Berggieshübel Chemnitz, Zwickau, Wurzen auf dem Petersberge ꝛc. in Sachsen und am Harz, am steilen Wege über dem Forsthause von Hasterode an.

2. Thonporphyr. Die Hauptmasse dieser Art ist verhärteter Thon, welcher sich mitunter dem Hornsteine und Jaspis nähert und die Gemengtheile der ersten Art in ab- und zunehmendem Verhältnisse hat. Von Farbe ist der Thonporphyr röthlich, perlgrau, schwärzlichblau, berggrün, dunkelgrün, grünlich, graulich und grauschwarz, gelb- und röthlichweiß, braun und grau in alle Farben spielend. Im Bruche erscheint er dicht, mit Neigung zum Schiefrigen und bricht in großen Stücken und ziemlich regelmäßig.

Bei'm Bauwesen dient er zu Mauersteinen, zu großen Werkstücken und zu Thür- und Fenstergewänden, Sturzen und Sohlbänden ꝛc. Jedoch möchte er zum Straßenbaue, seiner oft zu geringen Härte we-

gen, nicht so ganz zu empfehlen seyn; auch verwittert er sehr bald.

Er ist noch verbreiteter, als der Hornsteinporphyr, bildet ganze Gebirge und findet sich vorzüglich in Sachsen, wo er in der Gegend bei Chemnitz, Rochlitz, Dippoldiswalde, zwischen Glashütte und Altenberg, bei Kunnersdorf, im Schlottwitzer und Plauischen Grunde bei Reinhardtsgrimma und Meißen; ferner am Giebichenstein bei Halle ꝛc.; ebenso auch in Böhmen, bei Schönau, Töplitz, Dux, Niclasberg ꝛc.; in Oberhessen, Ungarn, Siebenbürgen, Schweden, Norwegen ꝛc. vorkommt.

3. Feldspathporphyr. Seine Hauptmasse besteht aus klein- und feinkörnigem gemeinen Feldspathe, meist von rother Farbe, mit röthlichen, graulichen und gelbweißen Feldspathkrystallen gemengt, auch mit grauen oder braunen Quarzkörnern und zuweilen mit etwas Glimmer vermischt. Mit dem porphyrartigen Granit und Syenit ist er nahe verwandt.

Er bricht gewöhnlich in der Nachbarschaft anderer Porphyrarten und findet sich, z. B., in Sachsen, bei Kunnersdorf, Frauenstein u. s. w. Bei'm Bauwesen wird dieser Porphyr wohl auch verwendet, obschon er sehr leicht verwittert.

Unter die Abarten des Porphyrs gehören noch:

a. **Pechsteinporphyr.** Der Hauptbestandtheil desselben ist grauer oder schwarzer Pechstein, mit größtentheils feinem Quarze und zufällig auch mit Feldspath und Hornstein gemengt. Er ist auf den Klüften oft eisenschüssig, widersteht der Witterung nicht hinlänglich und ist daher kein empfehlenswerther Baustein. Dennoch braucht man ihn, wo er bricht und besonders quarzig ist, theils als Mauerstein, theils zum Straßenbaue.

Vorzugsweise trifft man den Pechsteinporphyr bei Meißen an, wo er mit Thonschiefer abwechselt. Von da zieht sich sein Lager zu beiden Seiten des Tribischthales bis gegen das Dorf Robschütz hin. Auch kommt er noch unweit Dresden bei Braunsdorf u. s. w. vor.

Obgleich diese Porphyrart, der Hauptmasse nach, wohl nur Pechstein mit zufälliger Vermengung von Quarz und Feldspathkörnern ist, so eignet sie sich doch ebenfalls zur Aufnahme unter die Porphyrarten.

b. Obsidianporphyr. Die Hauptmasse desselben in Obsidian, mit undeutlicher Einmengung von Quarzkörnern oder Feldspath. Man findet ihn bei Tokay in Oberungarn rc..

c. Der Sandsteinporphyr ist eine Mittelgebirgsart zwischen Porphyr und Sandstein und lagert auf ersterem. Unter andern trifft man ihn bei Chemnitz in Sachsen an.

d. Der Trümmerporphyr, welcher auch Porphyrbreccie genannt wird, ist ein Gemisch von Bruchstücken anderer Porphyrarten, besonders des Hornstein- und Thonporphyrs, welche mit einer gleichartigen Masse verkittet sind. Er ist unstreitig durch gewaltsame Zerstörungen und Revolutionen entstanden und hat sich hierauf allmälig gebildet.

Orte, wo man ihn findet, sind: Dux in Böhmen; Döbeln, Zwickau, Frauenstein in Sachsen; Giebichenstein, Ilmenau rc. in Thüringen.

e. Porphyrkugeln im Porphyr sind meist von gleicher Beschaffenheit mit der Hauptmasse und einzeln in derselben eingeschlossen. Sie lassen sich jedoch leicht ablösen und sind mitunter hohl und finden sich oft in Hornstein- und Thonporphyren, z. B., bei Mutschen, Grandstein und Planitz in Sachsen, bei Dux in Böhmen, am Haderholze bei Floh in

Kleinschmalkalden, am Steinberge bei Ostritz in Thüringen u. s. w.

f. Porphyr in säulenförmig abgesonderten Stücken findet sich mehr oder minder regelmäßig, und mit vier, fünf, sechs und mehreren Seiten gespalten, unter andern im Goldgrunde bei Mohorn, unweit Dresden, bei Rochlitz und Chemnitz, am Wildberge bei Schönau in Niederschlesien, am Eselssprunge bei Steinbach und auf dem Ruhberge bei Obersteinbach in Thüringen, zu Neumark in Tyrol u. s. w.

Alle diese Porphyrarten sind aber in der Baukunst wenig anwendbar.

Es gehören ferner noch hieher:

α. Der Graustein*), eine erzführende Gebirgsart, welche sich vorzüglich in Ungarn und Siebenbürgen vorfindet und gewöhnlich kegelförmige Berge und einzelne Kuppen bildet. Der Graustein ist eine verhärtete, thonartige Masse von blauer, grüner, röthlicher, auch schwarzgrauer Farbe, mit eingemengter Hornblende, Feldspath und mitunter auch Quarz und Glimmer.

Da diese Steinart der Verwitterung sehr unterworfen ist, so braucht man sie nur in Ermangelung besserer Steinarten zum Vermauern und zu Steinmetzarbeiten.

β. Porphyrartiger Grünstein, eine Abänderung des Grausteins, die dadurch entsteht, wenn die Hornblende, aus der er größtentheils zusammengesetzt ist, mit Feldspathkrystallen und Quarzkörnern gemengt ist. Er wird, wie der Graustein, mehr zum

*) Das sogenannte Saxum metalliferum (auch Ungarisch-Porphyr).

Pflastern verbraucht und gehört eigentlich zu den Trappformationen *).

γ. Einige nehmen den Hornstein- und stark verhärteten Thonporphyr, welcher sich bald mehr, bald weniger dem Jaspis nähert, als eine besondere Gattung unter dem Namen Jaspisporphyr an.

Im Allgemeinen wird der Porphyr in seinen vorzüglichen Arten, besonders der weniger quarzige, rothe und grüne, sogenannte antike, zu Werken der höhern Baukunst und zur Bildhauerkunst gebraucht. Die Alten erhielten diese Porphyrart aus Egypten und fertigten daraus Denkmäler, Obelisken, Säulen, Statüen rc., und noch fertigt man theils solche Gegenstände, theils Fußbödenplatten, Kamine, Gesimse, Postamente u. s. w. in Prachtgebäuden davon. Nach dem Grade seiner Härte kann er auch als Mauerstein und sehr zweckmäßig zum Straßenbau gebraucht werden. Die als Bausteine zu weichen und leicht verwitterbaren Arten sind hier vorzüglich zur Unterscheidung der bessern Arten mit aufgeführt.

Er ist ziemlich allgemein verbreitet und findet sich, außer an den bereit angeführten Orten, im sächsischen Erzgebirge, z. B., bei Augustenburg, unweit Zschopau, auf dem Burgberge bei Lichtenberg, dem Thurmberge zwischen Freiberg und Frauenstein, dem Zeisigstein oder Schloßberge bei Frauenstein, auf dem Kohlenberge bei Altenburg; in Böhmen, am Gangelhoferberge bei Bilin, Zinnwald, Eichwald, Wisterschau, Klostergrab; im Spontheimischen, in Schlesien, Sibirien rc.

Der Kubikfuß wiegt im Durchschnitt 155 Pfund.

---

*) Siehe Grünstein, Mandelstein-Porphyrschiefer und Basaltgebirge.

§. 89.

Urkalkstein*).

Diese einfache und mitunter nur zufällig gemengte Gebirgsart ist nicht gleichzeitiger Entstehung. Derjenige Urkalkstein, welchen man mitten in den ältesten Gebirgsarten, und zwar theils selbstständig, theils in mächtigen Lagern auf Gneis, Glimmer und selbst Granit, als eine diesem untergeordnete Gebirgsart findet, — zeigt ebenso, wie sein gänzliches Freiseyn von Versteinerungen, von einem hohen Alter und macht bei weitem den größeren Theil des Urkalksteins aus.

Ein später erzeugter Urkalkstein unterscheidet sich durch ein feineres Gewebe, indem er sich dem dichten Kalkstein nähert und auch in diesen übergeht. Mit diesem bricht er auch in abwechselnden Schichten und enthält mitunter Versteinerungen. Uebrigens gehört er, wie alle im Thonschiefer brechenden Kalksteinlager, zu dem Uebergangskalksteine.

Im Allgemeinen findet er sich an den Pyrenäen in Spanien, Frankreich, Italien, Schweden, Norwegen, Rußland, Finnland, Sibirien; ferner in Deutschland, und zwar besonders in Sachsen, Böhmen, in der Schweiz, in Schlesien, Steyermark, Kärnthen, Krain ꝛc.

Von seinem speciellen Vorkommen und Gebrauche bei den Kalkgattungen, s. blättriger Kalkstein.

§. 47.

Serpentin.

Der Serpentin macht eine eigne, uranfängliche Gebirgsart aus und gehört zu den einfachen Gebirgs-

*) Siehe Kalkgeschlecht, blättriger Kalkstein.

arten, ob man gleich verschiedene andere Steinarten, welche ihm aber nie wesentlich sind, in ihm antrifft. Dieser ältere Serpentin kommt in einzelnen Lagern vor und steht mit dem Urkalksteine in naher geognostischer Verwandtschaft *). Er ist stets mehr oder weniger mit körnigem Kalksteine gemengt und hat einen vollkommen muschligen Bruch. Der neuere Serpentin lagert gewöhnlich auf hohen Urgebirgen und findet sich theils bloß in Kuppen, theils bildet er einzelne kleine, mehr oder weniger zusammenhängende Berge. Seine Lagerung hat viel mit dem Characteristischen der Basaltgebirge gemein. Er führt nie Kalkstein, dagegen aber gewöhnlich kalkartige Fossilien in seinem Gemenge und hat meist splittrigen Bruch.

Der Gebirgsserpentin unterscheidet sich demnach von dem Lagerserpentin durch seine größere Einfachheit und gänzlichen Mangel an Kalk.

Der Serpentin kommt ziemlich häufig in Sachsen vor und findet sich außerdem noch in Italien, auf Corsica, im Venetianischen, Florentinischen und Genuesischen ꝛc.; in Savoyen, Tyrol, Steyermark, Ungarn ꝛc.; ferner in England, Schottland, Schweden, Norwegen, Sibirien ꝛc.; sodann auch in Sachsen, Schlesien, Böhmen, Pfalz und Niederbaiern.

Von seinem Gebrauche siehe Talkgeschlecht.

§. 91.

Quarz.

Als Gebirgsart erscheint der Quarz nur selten; kommt er aber als solche vor, so findet er sich meist

*) Serpentin, mit körnigem Kalksteine, nennen die Italiener auch verde antico, und er findet sich im Genuesischen und zu Joachimsthal in Böhmen, wie auch in Schlesien.

in mehr oder minder mächtigen Lagern, die dem Gneise und Glimmerschiefer, so wie dem Granit und Thonschiefer, untergeordnet zu seyn scheinen, indem er gewöhnlich in Lagern mit und zwischen diesen Gebirgsarten, und zwar vorzüglich mit der erstern, vorkommt. Nicht selten liegen mehrere dergleichen Quarzlager übereinander und machen auf diese Art ein ganzes Stück Gebirge aus, wie man unter andern zu Oberschöna und Frauenstein unweit Freiberg und zu Hartmannsdorf bei Chemnitz im sächsischen Erzgebirge; zu Großschönau in der Oberlausitz, zu Flinsberg in Schlesien, bei Derrebach in der Pfalz u. s. w. findet.

Oft stehen die Quarzlager zu Tage und erheben sich in großen Felsenmassen steil über die Oberfläche der andern Gebirge. So findet sich der Gebirgsquarz bei Winschendorf, im nördlichen Theile des Bunzlauer Kreises in Böhmen, wo mehrere beisammenliegende große Felsen daraus bestehen, die sich in die Lausitz bis an den Fuß des Queisberges hinüberziehen und unter dem Namen des Weißensteins bekannt sind. Ein ähnliches sehr mächtiges, in großen Felsenmassen emporragendes Quarzlager ist der sogenannte Pfahl in der Gegend von Regen in Niederbaiern, welches sich vom dasigen Weissensteine über Viehtach nach Mosbach hinzieht. Außerdem kommen noch am Fichtelberge in der Oberpfalz sehr mächtige, zu Tage ausstehende Quarzlager vor, worunter sich besonders der Gleißinger Fels auszeichnet. Desgleichen findet er sich am Harz, in der Schweiz, in Ungarn, Frankreich, Spanien, England, Schweden, Norwegen, Sibirien u. s. w.

Ob man den Gebirgsquarz gleich in Felsen nach allen Richtungen zerklüftet findet, so rührt doch diese Zerklüftung nicht von seiner Verwitterungsfähigkeit, sondern wahrscheinlich von größern Revolutionen her.

Den gemeinen Quarz findet man auf den Feldern zerstreut, als Feld- oder Lesestein, auch als Geschiebe, wo er unter dem Namen „Kieselstein" bekannt ist. Er ist durchaus gleichartig und gewöhnlich krystallisch und enthält mitunter Bruchstücke von Bergkrystall. Der gemeine Quarz ist von weißer Farbe, es giebt aber auch grauen, gelben und röthlichbraunen Quarz. Er kommt häufig vor und ist zum Grundbau im Wasser ein trefflicher Baustein.

Er geht zuweilen in Hornstein, und wenn er mit Glimmer und Feldspath gemengt ist, welche als seine zufälligen Gemengtheile zu betrachten sind, in Granit über; auch findet er sich mitunter porphyrartig.

Bei'm Bauwesen wird er meistentheils nur bei'm Straßenbau und zum Pflastern verwendet, er kann aber auch zu starken Mauern gebraucht werden, die keine regelmäßige Bearbeitung erfordern.

Der Kubikfuß wiegt 136 bis 148 Pfund.

Von den Steinarten der Flötzgebirge.

§. 92.

Sandstein.

Der Sandstein ist eine Gebirgsart, die aus zusammen und miteinander verbundenen größeren oder kleineren Trümmern zerstörter Gebirgsmassen, besonders aus Quarzkörnern, besteht. Sie zerfällt in drei verschiedene Arten, als: a. in Grau- oder Harzwacke; b. in gemeinen Sandstein; c. in Puddingstein oder Breccie.

§. 93.

Grauwacke.

Die Grauwacke gehört zu den ältesten Sandsteinarten und besteht aus Quarz, Thonschiefer, Kie-

felschiefer, — mit eingemengten Feldspathkörnern und mehr oder weniger Glimmer, durch ein gewöhnlich thoniges Bindemittel fest miteinander verbunden. Man findet sie grob und feinkörnig; auch als Feld- und Lesestein, so wie als Feldwacke bekannt, auf Feldern und Wiesen, wo sie im Granit, Syenit, Gneis, Quarz und jedem harten Steine vorkommen. Sie bestehen in unregelmäßigen, abgerundeten Stücken, oft von bedeutender Größe. Die Wacken sind keinesweges da entstanden, wo sie gefunden werden, sondern sie sind vom Urgebirge getrennt und vom Wasser fortgeschoben worden. Oft findet man sie hundert und mehre Meilen von solchen Gebirgen entfernt, welche diese Steinart enthalten.

Die Wacken sind sehr hart und nur mit vieler Gewalt durch Hämmer, Feuer und Schießpulver zu trennen, was schon wegen des Transports nöthig wird. Sind die Wacken gespalten, so geben sie einen vorzüglichen Baustein, besonders für den Grund- und Wasserbau. Ungespalten lassen die Grauwacken keinen guten Verband zu, und sind ihrer runden Form wegen auch nicht einmal als Grundschicht anzuwenden.

Die sehr feinkörnige Grauwacke, deren Hauptmasse fester Thon mit schiefriger Textur ist, wird mit dem Thonschiefer leicht verwechselt; jedoch erkennt man sie an den auf ihr stets vorkommenden Glimmertheilchen. Man nennt sie Grauwackenschiefer. Ihre Farbe ist lebhaft grau, braun, schwarz und wechselt mit diesen Farben ab.

Die Grauwacke ruht deutlich geschichtet auf den Urgebirgen, gewöhnlich unter einem grobkörnigen Sandsteine und wechselt mit Kalkflötzen ab.

Insgemein ist sie stark zerklüftet, und da sie mehr oder minder leicht verwittert und, frisch ver-

mauert *), Schwamm erzeugt, so möchte sie als Mauerstein im Allgemeinen nicht sehr zu empfehlen seyn. Findet man sie jedoch hinlänglich fest, so ist sie zum Pflastern und bei'm Straßenbaue zweckmäßig zu verwenden. Zwar wird sie bei häufigem Vorkommen in den Gegenden ihrer Fundorte auch als Baustein verwendet; allein dieß ist immer noch kein Beweis ihrer Tauglichkeit dazu. Man verwendet sie indeß nur zu Gegenständen, die nicht mit Holz in Berührung kommen. Ist man aber gezwungen, sie auch zu Gebäuden zu verwenden, so lasse man sie nach dem Bruch ein volles Jahr der Witterung ausgesetzt liegen und wähle dann die bessern Steine aus.

Was ihre Geburtsorte anlangt, so macht sie einen großen Theil des Harzes aus, und man findet sie am Brocken, bei Clausthal, Zellerfeld, Goslar, Lauterberg, Hohegeiß, Schierke im Hohensteinschen, bei Sophienhoff, Huefhaus und Rothensitte rc.; — ferner in Sachsen, bei Braunsdorf, Freiberg, Hilgersdorf, am Adams- und Kalkberge, in Böhmen, bei Landshut in Schlesien, im Meiningischen, Coburgischen, Nassauischen, Bergischen, Salzburgischen und Cöllnischen; am Niederrhein und im Darmstädtischen, besonders bei Thalitter u. s. w. in großer Menge auf Thonschiefer gesetzt und noch an andern Orten mehr.

§. 94.

Gemeiner Sandstein.

Der gemeine Sandstein besteht theils aus abgerundeten, theils aus verschiedeneckigen Quarzkör-

---

*) Dieser Nachtheil zeigt sich unter andern fast in sämmtlichen Gebäuden der herrschaftlichen Officianten in der Grafschaft Wernigerode und Hohenstein, namentlich in den Gebäuden zu Wernigerode, Drübek, Ilsenburg, Ples-

nern von allerlei Größen, zuweilen mit Feldspath, Kieselschiefer, Feuerstein, Glimmerblättchen u. s. w. untermengt; jedoch sind diese Theile sämmtlich durch verschiedene Bindemittel untereinander in eine Hauptmasse verbunden.

Die bindende Masse ist thonig, ockrig, mergelartig, kalkig, quarzig u. s. w., und diese Masse bestimmt auch nach der Verschiedenheit der Gemengtheile seine Farbe. Diese ist demnach weiß-, grau-, gelb-, röthlichbraun ꝛc.

Die Entstehung des Sandsteins ist von Ueberschwemmungen abzuleiten. Dafür zeugen sowohl seine verschiedenen Bindemittel, als auch die in ihm häufig vorkommenden Thier- und Pflanzenversteinerungen und andere Abdrücke und Ueberreste organischer Körper, besonders aber sein Vorkommen auf, in und mit so verschiedenen anderen Gebirgsarten. Denn man findet ihn nicht nur in weit ausgedehnten und durch ganze Provinzen und Länder sich ziehenden, sondern auch in einzelnen und kleinen Gebirgen; auf den höchsten Puncten, so wie in Tiefen und Thälern der Ur- und Flötzgebirge, namentlich auf Grauwacke, Porphyr und Thonschiefer, zuweilen auch auf Granit und zwar zum Theil mit Flötzkalkstein, Steinkohlen und Schieferthon, theils als Unterlage des erstern, des Basalts und anderer Flötz- und Trappformationen ꝛc.

Der mit Steinkohlenflötzen abwechselnde Sandstein ist entweder der gemeine Sandstein und Sandsteinschiefer oder grobes, breccienartiges Conglomerat. Die Mächtigkeit der gewöhnlich über, aber auch zu-

burg, Brockenhaus, Schierke, Sophienhoff u. s. w., welche mehr oder minder dergestalt vom Schwamme ergriffen sind, daß man ihn in allen Stockwerken, und zwar vorzüglich von den rohen Wänden ausgehend, antrifft.

weilen unter den Steinkohlen liegenden Sandsteinflötze steigt oft bis auf 50 und mehrere Ellen.

Der Sandstein mit thonigem Bindemittel,

der zu einer festen Masse verhärtet und von weißlich-grauer, zuweilen in das Röthliche fallender Farbe ist, giebt die besten Bausteine ab, weil sie sich, besonders frisch aus dem Bruch, in jede Form bearbeiten lassen, an der Luft aber immer mehr verhärten, dem Feuer widerstehen und den Mörtel gut annehmen und halten. Der thonige Sandstein ist übrigens auch der frequenteste und macht gewöhnlich die Unterlage des Basalts aus.

Der eisenschüssige, eisenockrige Sandstein,

welcher mit Eisenocker verbunden ist und auch zuweilen den thonartigen Eisenstein zum Bindemittel hat, und gewöhnlich von gelber und brauner Farbe ist, taugt zum Bauen durchaus gar nicht und am allerwenigsten in der ersten Art, wo er fast zerreiblich ist. Er ist sehr weich, und noch weicher und zerreiblicher wird er, je mehr sich das Eisen in demselben oxydirt. Er zieht im Wasser und an der freien Luft leicht Feuchtigkeit an, wodurch das Eisenoxyd anschwillt und der Stein sich blättert. Auch widersteht er dem Feuer nicht. Da diese Art gewöhnlich mit dem thonigen Sandsteine zugleich in abwechselnden Schichten vorkommt und gewonnen wird, so muß man bei dem Gebrauche eine sorgfältige Auswahl treffen.

Die mergelartigen und kalkthonigen Sandsteine

sind die schlechtesten. Sie zerfallen an der Luft sehr bald und halten keinen Mörtel.

Kalkartiger oder kalkigter Sandstein,

dessen Bindemittel Kalkerde ist, steht zwar im Wasser und verhärtet in freier Luft und nimmt auch den Mörtel vorzüglich gut an, widersteht aber dem Feuer nicht und ist zu Wohngebäuden nur mit Ausnahme anwendbar.

Der quarzige oder kiesliche Sandstein,

der mit einer Quarzmasse verbundene, ist der härteste und dauerhafteste. Da er aber außerordentlich schwer zu bearbeiten ist, und auch nur sehr selten vorkommt, so wird er nicht als Baustein, doch aber zum Pflastern benutzt. Diejenigen Steine, die viel Bergfeuchtigkeit enthalten, selten trocken werden und unter dem Namen „Winterbruch" bekannt sind, sind bei'm Bauwesen nicht anzuwenden. Man erkennt sie leicht an ihrer blaßgrünlichen Farbe, mehr aber noch an ihrer Schwere. In den Mauern angewendet, bleiben sie stets sichtbar, und es werden diese Stellen an der Mauer schimmlig und naß.

Die Sandsteingebirge sind sehr characteristisch und bilden theils sehr steile, klippige, oft unzugängliche Felsen von außerordentlicher Höhe und meist kegelförmiger Gestalt, theils senkrecht anstehende und überhängende colossale Felsenwände, Klüfte, Schluchten und Höhlen, oft in sehr malerischen Zusammenstellungen und Bildungen, theils aber auch sanft ansteigende, gewöhnlich abgerundete Hügel. Diese Formen lassen vermuthen, daß sie früher zusammenhängende Gebirge ausmachten und durch Fluthen rc. gewaltsam getrennt wurden.

Der Sandstein ist ungemein verbreitet, und besonders merkwürdig sind die colossalen Sandsteinwände und Kegel in den Elbgegenden über Pirna nach Böhmen hin. Nicht minder merkwürdig an

Masse und Form sind die Sandsteingruppirungen bei Adersbach in Böhmen, wo eine große Anzahl einzelner Sandsteinkegel gleichsam einen Wald bilden, eben so, wie die Gruppen bei Paß, Großskall und Kleinskall ꝛc. ebendaselbst.

Merkwürdig aber, der Versteinerungen wegen, sind die Mastrichter Sandsteine, die Pirnaischen und die vom Schulenberg am Harze ꝛc., die böhmischen Sandsteingebirge, unter andern bei Altsattel mit Blätterabdrücken, in der Gegend von Trettlitz, Premlowitz, Aich, Engelhaus, Trawitz, Tornitz u. s. w., unweit Carlsbad, mit Blätter-, Holz-, Aesten- und Wurzelabdrücken, dergleichen auch am Kiffhäuser in Thüringen und auf der Rothenburg in Sondershausen. Sandstein mit schiefriger Textur, oder der Sandsteinschiefer findet sich, z. E., am Fuße des Harzes und an mehrern Orten in Thüringen, im sächsischen Erzgebirge, in Böhmen u. s. w. Die vorzüglichsten Fundorte des Sandsteins aber sind: die Gegenden an der Elbe, an der thüringer und fränkischen Saale, an dem Maine, dem Neckar, der Donau und einzeln auch an der Weser, z. B., bei Oberkirchen im Hannövrischen ꝛc.

Wie in der Bildhauerkunst, so ist der Sandstein, wie bereits oben angedeutet wurde, auch in der Baukunst der nutzbarste Baustein, und man bedient sich desselben, nach Verhältniß seiner Bindemittel, zu Mauersteinen und großen Werkstücken, als: zu Pfeilern, Säulen, Trägern, Platten, Gesimsen, Treppen ꝛc., auch zu Brunnen, Trögen, Krippen, Mühl- und Gestellsteinen, zum Pflastern u. s. w., jedoch nur die härtern Abänderungen, den quarzigen u. s. w.

Der Kubikfuß wiegt im trocknen Zustande 107 bis 115 Pfund.

§. 95.

Puddingstein.

Die Puddingsteine werden gewöhnlich mit dem allgemeinen Namen Breccie belegt und nur nach ihren verschiedenen Gemengtheilen und Bindemitteln in verschiedene Arten getheilt.

Sie bilden sämmtlich ein Conglomerat von Quarz, Feuerstein, Kieselschiefer, Jaspis ꝛc., verbunden bald durch eine thonige, bald durch eine kalkartige oder Quarz-, ja selbst Sandsteinmasse, und enthalten in ihrem Gemenge zuweilen Geschiebe von Hornstein, Granit, Porphyr, Thonschiefer, Kalkstein, Sandstein und sogar ältere Puddingsteine u. s. w.

Diese zu der neuesten Formation gehörige Gebirgsart ist gewöhnlich auf Sandstein, Flötzkalkstein, oder verhärteten Mergel aufgesetzt, kommt jedoch selten in größeren Felsen, wie, z. E., in der Schweiz zwischen dem Genfer- und Bodensee, Cully und St. Saphorin ꝛc., vor und macht vielmehr meist die Ausfüllung der Thäler und Vertiefungen in den niedern Gegenden aus.

Die Breccienarten eignen sich, ihrer oft großen Schönheit wegen, mehr zu Werken der Kunst, als zu gewöhnlichen Bausteinen und mußten nur, als zum Sandsteine gehörig, hier erwähnt werden *).

---

*) Außer diesen Sandsteinarten hat man noch den rothen Sandstein und den bunten Sandstein. Die Farbe dieser Steinarten ist weiß, grau, pfirsichroth und braun, auch gefleckt, buntfarbig und geadert.

Was die Hauptsandsteinbrüche in Sachsen anbelangt, so befinden sie sich an beiden Seiten der Elbe von Pirna bis zur böhmischen Gränze. Dieser Sandstein wird von da nach Hamburg, Berlin und bis an die Weichsel, ohne zu große Kosten, geschafft. Auch finden sich in den Städten längs der

§. 96.

Flötzkalkstein.

Wir haben den Flötzkalkstein vorzüglich in Rücksicht seiner Verschiedenheit von dem Urkalksteine zu betrachten.

Elbe Steinvorräthe, von wo aus sie weiter in's Land abgeholt werden.

Diese Steinbrüche sind ein wichtiger Nahrungszweig, und um so schätzbarer, weil ein Mangel an solchen Steinen bis in die entferntesten Zeiten durch ihre Benutzung nicht eintreten kann.

Der rothe Sandstein lagert in der Rochlitzer Gegend, und der bunte Sandstein wird im Leipziger und Voigtländischen Kreise gefunden.

Der rothe Sandstein ist von grobem Korn, erdigem Bruch und nicht so fest, als der weiße Kieselsandstein; er ist übrigens ein guter Baustein.

Der bunte Sandstein ist braun oder grün geadert, weniger hart und stark geklüftet. Ein Kubikfuß davon wiegt 112 bis 114 Pfund.

Ferner hat man noch den Kalk- und Schiefersandstein. Die Körner des ersteren bestehen aus Quarz, welche mit Thon- und Kalkerde verbunden sind. Er ist weniger hart, wie der Kieselsandstein, kommt weich aus dem Bruch und verhärtet an der Luft. Seine Farbe ist grau, gelblich, braun, auch weiß. Er dauert in der Luft, wie auch im Wasser, ist jedoch nicht feuerbeständig. Der grobkörnige Sandstein leidet an der Luft, weßhalb er zu vorspringenden Gesimsen rc. nicht brauchbar und es überhaupt rathsam ist, ihn mit Oelfarbe anzustreichen.

Der Schiefersandstein besteht aus abwechselnden Lagern feinkörnigen Kieselsandes und sehr feinen Sandes, mit Glimmerblättchen gemengt. Er ist in dünne Schichten getheilt, die sich regelmäßig ablösen und hat eine graue Farbe. Man benutzt ihn zu Fließen, zu Simsen rc. Er ist feuerbeständig und wird daher zu Heiz- und Schmelzöfen angewendet.

Die sämmtlichen Sandsteinbrüche in Sachsen sind folgende:

1) Der Pirnaische Rathssteinbruch;

Von diesem unterscheidet er sich, außer seiner meist grauen Farbe und dem splittrig=muschligen

---

2) der Postener Bruch; er liefert gute Steine, wie überhaupt alle gegen Mitternacht gelegene Brüche Steine von guter Qualität geben;
3) der Gansbruch. Der Stein ist feinkörnig, sehr bergfeucht und oben mürbe;
4) die Weißen oder Wehlener Brüche geben sehr feinen, mürben Stein, welcher häufig zu Scheuersand benutzt wird;
5) der Kleine Bruch, am rechten Elbufer, ist ein Privatbruch;
6) der Schulhayner Bruch, der Königsteiner Kirche zugehörig;
7) die Nieder=Kirchleiterbrüche liefern einen vorzüglich festen Stein, welcher schwer zu bearbeiten ist und zu Fußböden, Trottoirs, Wassertrögen rc. benutzt wird;
8) der Festungsbruch, zur Bergveste gehörig, giebt einen mittelfesten, brauchbaren Stein;
9) die Ober=Kirchleiterbrüche, am rechten Elbufer, liefern guten, festen Stein, welcher aber mit Kohlentrümmern und Marrlöchern reichlich versehen ist;
10) der Malzbruch, welcher gute Tafeln und Stufen liefert;
11) die Schandauer Brunnenbrüche enthalten guten Stein zu Tafeln und Stufen;
12) die Postelwitzer Brüche sind unter allen die umfassendsten und wichtigsten Brüche und für jeden Gebrauch geeignet;
13) der Bruch der Hirschmühle, auch Hundskirchenbruch, liefert guten Baustein;
14) die Teichbrüche, welche bis zur böhmischen Gränze gehen, enthalten einen sehr grobkörnigen, bunten, nicht beliebten Stein;
15) die Kottaer Brüche liefern einen sehr feinkörnigen und weißen Sandstein, für Bildhauer und zu Steinmetzarbeiten. Die Festigkeit dieses Steins ist sehr verschieden; denn so fest und dauerhaft ein Theil ist, so leicht verwittert der andere in der freien Luft, weßhalb man ihn „reifen und unreifen Stein" nennt;
16) der Liebethalerbruch hat festen, grobkörnigen Stein, der nur zu Mühlsteinen gebraucht werden kann, und
17) der Grüllenburger Bruch, welcher einen guten, harten Baustein giebt, der auch zu Schleifsteinen tauglich ist.

Bruche ꝛc., besonders durch seine häufigen und mannichfaltigen Seethier- und andere Versteinerungen, wie durch die ihm beibrechenden, als die ihm fehlenden, meist talkartigen Irdstoffe, welche dem Urkalksteine mehr oder minder beigemengt sind.

Von den Versteinerungen ist merkwürdig, daß es größtentheils Abdrücke von uns jetzt unbekannten und vielleicht gar nicht mehr existirenden Seethieren sind.

Bei den Flötzkalkgebirgen sind noch das durch theilweise Verwitterung, durch Auswaschung und durch Zerklüftung erfolgte Herabstürzen ganzer Massen und die dadurch entstandenen, oft sehr grotesken Gestaltungen, Schluchten, Höhlen u. s. w. sehr characteristisch; wie die aus mehrern kleinen Höhlen und Gängen bestehende Baumannshöhle bei Rübeland, zwischen Blankenburg und Elbingerode am Harze, und das von dieser unweit gelegene sogenannte Mehlloch und die etwas weiter entfernte Einhornshöhle; ferner im Baireuthischen: der schöne Stein, der Brunnenstein, der hohle Berg, das Winzerloch und die merkwürdige Gailenreuther Höhle, und unter noch vielen andern die berühmte Höhle auf Antiparos u. s. w. zeigen.

Der Flötzkalkstein ist eine einfache Gebirgsart und zuweilen nur zufällig mit Kalkspath, Sand- oder Quarzkörnern, körnigem Kalksteine, Chlorit- und Thonschiefer, seltner mit Schwefel- und Kupferkiese, spathigem Eisensteine, Schwefel ꝛc. gemengt.

Er kömmt übrigens am meisten in Gesellschaft des Sandsteins und auf diesem aufgesetzt, seltner aber als Unterlage desselben vor. Doch findet er sich auch unmittelbar auf Thonschiefer und Urkalkstein und wechselt zuweilen mit letzterm streifenweis ab. Ebenso findet man ihn auch ganz isolirt in aufgeschwemmten Gebirgen.

Als eine sehr gemeine Gebirgsart bildet er jedoch nicht nur einzelne Flötze, sondern auch ganze, bisweilen hohe und steile Gebirge, wie dieß ein großer Theil der Schweizer Alpen, die Schwäbische Alp, der Gebirgszug zwischen Krain und Kärnthen, die meisten Berge in Innerösterreich und noch viele andere beweisen.

§. 97.

Gips-Gebirge.

Der Gips kommt sehr häufig und zwar theils als untergeordnete, theils als selbstständige Gebirgsart vor. Er dient bald dem Sandsteine, bald dem Flötzkalksteine zur Unterlage und bildet ganze, in der Regel nur niedrige, hügliche, jedoch auch hohe und dann besonders zerrissene und zerklüftete Gebirge und größere und kleinere Wände und einzelne Felsen.

Die Gipsgebirge constituiren zwar alle verschiedenen Gipsarten, bestehen aber größtentheils aus körnigem Gipse und wechseln flötzweise mit dem dichten und fasrigen Gipse, auch mit Fraueneise oder spathigem Gipse, desgleichen mit dichtem Kalksteine, Sandsteine, Mergel, auch mit Thonschiefer, Stinksteine und Steinsalze ab.

Sehr characteristisch für die Gipsgebirge sind die darin häufig vorkommenden Salzquellen, Kalkschlotten, Erdfälle und Höhlen, oder sogenannte Zwerglöcher, welche letztere durch die Zerklüftung entstanden sind. Solche Quellen u. s. w. findet man, z. B., in Thüringen bei Artern, Frankenhausen, Dürrenberg, Altkösen, Lüneburg u. s. w. und in der Grafschaft Stolberg, als besonders merkwürdig, die große Höhle im Friedrichsberge bei Wimmelsburg, das Eis- und

das Herkersloch bei Questenberg, die Heimkehle und das Diebesloch bei Ufftrungen u. a. m.

Da die in dem Gips befindliche Vitriolsäure auf organische Körper zerstörend wirkt, so findet man darum auch in dem Gipse keine Versteinerungen. Nur die kalkartigen und nicht hinlänglich mit Vitriolsäure gesättigten Niederschläge könnten dergleichen einzeln enthalten.

Der Gips ist nicht gleichzeitiger Formation, und man kann wenigstens ältern und neuern Gips unterscheiden. In dem älteren Gipse nur finden sich vorzüglich die oben genannten Salzquellen ꝛc. Dieser enthält auch nur dichten und körnig-blättrigen Gips und Fraueneis, ist fest und meist ganz rein. Der neuere Gips dagegen besteht meist aus fasriger Gipsmasse, ist durchgängig mehr oder weniger unrein und zwar gewöhnlich mit Thon oder Letten gemengt.

Außer an den oben genannten Orten findet er sich noch häufig: in Thüringen bei Ilmenau, Weimar, Jena, am Fuße der Finngebirge, unweit Eckartsberge, bis einerseits in die Gegenden von Cölleda, Weißensee, Tennstädt und Langensalza und anderntheils über Freiburg bis Nebra an der Unstrut, Merseburg, Eisleben, Sangerhausen, Rosla, Nordhausen, Sachsa im Hohensteinischen, Ihlefeld, Schönmädchenstein, Quedlinburg, Blankenburg, Wernigerode u. s. w.; auch unweit Bottendorf, Osterrode und Lüneburg im Hannöverischen, bei Oberwerba u. s. w. im Waldeckischen, in Hessen, Oberbaiern, Anspach und Bayreuth ꝛc. Ferner kommt er vor in der Schweiz: im Canton Bern; in Italien am Fuße der Appenninen und im Piemontesischen; in Frankreich am Mont-Martre u. s. w.; in Spanien, England, Rußland (an der Wolga), Gallizien, Schlesien u. a. O. m.

Da er nicht im Feuchten und noch weniger im Wasser dauert, so ist er als Baustein nicht zu empfehlen, obwohl er in den geringern Arten zuweilen zum Vormauern verwendet wird. Die feinern Arten desselben werden zu Werken der höhern Bau- und Bildhauerkunst benutzt.

§. 98.

Kreide-Gebirge.

Die Kreide-Gebirge bestehen aus sehr mächtigen Kreideflötzen, bilden ganze Gebirge und characterisiren sich dadurch, daß sie mit schwachen Feuersteinflötzen abwechseln, metallleer sind und häufige Versteinerungen haben.

Ihrer Formation kommt ein mittelhohes Alter zu, und sie finden sich mitten im Lande und in niedern Gegenden nur in Hügeln; besonders aber an den Seeküsten, in mehr oder minder hohen, einzelnen Bergen und Felsen.

Mitten im Lande finden sie sich, z. B., in der Champagne, in Frankreich, in Gallizien und Polen; in ganzen Gebirgen und Felsen aber und in großer Ausdehnung an den Küsten England's und Frankreich's, zwischen Dover und Calais; auf den Inseln Mön, Rügen, Wollin und Seeland rc.; in Rußland am Don und an der Moskwa.

§. 99.

Die Steinarten der Trappgebirge.

Der Name Trapp rührt ursprünglich von dem schwedischen Worte Trappa (Treppe) her, wozu die äußere, treppenförmige Gestalt verschiedener zu einer Formation gehöriger Gebirgsarten und noch wahrscheinlicher das treppenförmige Zerspringen des Ba-

saltes oder Trapps und der mit demselben nahe verwandten Wacke Veranlassung gegeben haben mag.

Zu dieser allgemeinen Formation gehören: a. der Grünstein, b. Mandelstein, c. Porphyrschiefer und d. die Basaltgebirge mit ihren untergeordneten Gebirgsarten.

§. 100.

Der Grünstein.

Dieser ist eine gemengte Steinart, welche größtentheils aus Hornblende mit eingesprengtem Feldspathe besteht und zuweilen auf Gängen, doch auch in einzelnen Bergen, meist aber als Bergkuppe vorkommt, wo er denn da, wo er sich mit dem Basalte zugleich findet, gewöhnlich oben liegt.

Er ist in Schweden einheimisch, kommt aber auch als Gebirgsmasse in Deutschland und zwar unter mehrern im Hessischen, Hannöverischen, Böhmen und der Oberlausitz vor, und zwar in Gängen an der Spree, bei'm Steinbruche auf der Straße von Görlitz nach Bautzen u. s. w.

Als sehr verwitterbar, giebt er nur einen Nothbaustein, in Verbindung anderer etwa dazu geeigneter Steine.

§. 101.

Der Mandelstein.

Der Mandelstein ist eine gemengte Gebirgsart mit dunkelgrauer oder brauner Hauptmasse mit elliptischen Höhlungen, die mit verschiedentlich geformten Stücken, welche man Mandeln nennt, ausgefüllt sind. Von diesen Mandeln hat er auch den Namen.

Er bildet Berge, Kuppen oder Lager und ist verschiedener Formation. Man findet ihn häufig auf Basalt ruhend, und seine Geburtsorte sind: Böhmen,

Sachsen, die Oberlausitz, Thüringen, die Fuldischen und Hessischen Länder ꝛc.; auch findet man ihn im Venetianischen, Vicentinischen und Veronischen, auf den Faröer-Inseln auf Steinkohlen u. s. w.

Obwohl er wegen seiner löcherigen Außenseite einer vorzüglichen Bindung fähig wäre, so ist er doch größtentheils auch sehr dem Verwittern unterworfen.

§. 102.

Der Porphyrschiefer.

Der Porphyrschiefer ist eine gemengte Gebirgsart mit klingsteinartiger Hauptmasse, mit eingemengten Feldspathkrystallen und zufälligen andern Fossilien. Nach neuerer Classification gehört er in das Thongeschlecht.

Einzelne, meist kegelförmige, aber klippige und weniger regelmäßige Berge als der Basalt bildend, wird er in Böhmen häufig, unter andern im Donnerberge, in dem Bilinersteine, dem Schladinger, dem Selnitzerberge, dem Schloßberge bei Töplitz und noch in mehren angetroffen. Ferner ist er in der Oberlausitz, am Rhöngebirge, in Coburg, Schwaben u. s. w. zu finden.

Da er in schwachen Platten und Tafeln gespalten gebrochen wird und der Witterung sehr hartnäckig trotzt, so wendet man ihn hie und da, besonders in Piemont, zum Dachdecken an.

§. 103.

Basaltgebirge.

Der Basalt ist an und für sich eine gemengte Steinart und als solche ein Gegenstand geognostischer Betrachtungen.

Die vorzüglichsten Gemengtheile desselben sind basaltische Hornblende und Olivin, und da diese ihm

selten fehlen, so sind sie auch ihm als fast wesentlich eigen zu betrachten. Erstere ist fast stets, letzterer nur selten krystallisirt. Mehr zufällig ist er mit Augit, dem gewöhnlichen Begleiter des Olivins, mit Zeolith, Glimmer, Feld- und Kalkspath, Mergel, Wacke, dichtem Kalksteine, Quarz, Chalcedon, Opal, Leucit, braunem Bole, Steinmark, Pech-, Speck-, Strahl- und Hornstein, verhärtetem Thone, Kalksinter, körnigem Kalksteine u. s. w. gemengt.

Alle diese Gemengtheile kommen theils einzeln, theils in Verbindung von mehren Theilen im Basalte vor und zwar theils krystallisirt, theils in Körnern und Stücken, nuß- und mandelförmig gestaltet, theils auch adern-, trümmer-, nester-, nieren- und putzenweise.

Nach der Verschiedenheit seiner abgesonderten Bruchstücke unterscheidet man: Säulen-, Tafel-, Kugel- und Pyramidenbasalt.

Der Basalt bildet theils mehr oder minder zusammenhängende Berge, theils nur Bergkuppen und Lager; kommt aber auch auf Gängen und flötz- und nesterweise vor.

Die Basaltgebirge sind höchst characteristisch und zeichnen sich sowohl durch ihre sehr regelmäßig kegelförmige, oben abgeplattete Gestalt, als durch ihre Spaltung und Zerklüftung aus. Häufig findet man dergleichen ganz isolirt stehende, sehr hohe Basaltberge, deren Fuß mit losgerissenen Stücken und Klüften bedeckt ist, welche mit ihren aufeinander gethürmten Säulen den Ruinen alter Schlösser rc. gleichen.

Der Basalt gehört zu den neuesten Flötzgebirgen und macht eine zu den Trappformationen gehörige Gebirgsart aus. Man findet ihn auf Granit, Gneis, Thonschiefer, dichtem Kalksteine, Mergel, Sandstein, Thon, Schieferthon, Wacke, Porphyrschiefer, Steinkohlen und bituminösem Holze u. s. w. aufgesetzt;

doch ist seine gewöhnliche Unterlage die Wacke, welche eine Thonschicht und diese wieder eine Sandschicht unter sich hat.

Er geht nach und nach in Wacke, auch in Mandelstein, Grünstein und Porphyrschiefer über, nähert sich auch zuweilen dem Kieselschiefer und dem verhärteten Mergel.

Außer dem ihn mehr oder minder beigemischten Eisen, ist er ganz metallleer, wirkt aber in verschiedenen Graden auf die Magnetnadel, wie dieß besonders an dem Stolpener Basalt in Sachsen sehr bemerkbar ist.

Der Basalt ist überhaupt der Verwitterung sehr unterworfen. Unstreitig haben Art und Verhältniß der ihm beigemischten Gemengtheile wesentlichen Einfluß darauf, und je weniger fremdartige Gemengtheile er enthält und also je einfacher er ist, desto mehr widersteht er der Witterung. Der säulenförmige Basalt ist am wenigsten verwitterbar; je mehr er sich demnach dieser Form nähert, desto reiner und selbstständiger ist er, desto feiner ist sein Korn, desto mehr enthält er Kieselerde und Eisen und desto schwärzer, dichter, fester, härter und schwerer ist er.

Ueberall aber, wo der Basalt eine von dieser abweichende oder ungeregelte Form hat, wird man mehr oder minder die entgegengesetzten Eigenschaften an ihm wahrnehmen. An seiner Farbe erkennt man schon den Grad seiner Verwitterbarkeit, und hiernach ändert sich auch seine sonst gewöhnlich graue, grünliche, schwarze Farbe und wird asch- und gelblich-grau, verschiedentlich braun, bis er sich zu einer bräunlich-rothen Thonerde auflös't.

Von den ächt vulkanischen Gebirgsarten, als Baustoffen.

§. 104.

Zu diesen gehören: die Lava, der Bimsstein, die vulkanischen Aschen, der Traß, die Puzzolana und die Asche von Tournay.

Die Lava characterisirt sich durch ihr glasiges Ansehen auf der Oberfläche, wie im Bruche und durch ihre Sprödigkeit und Schwere.

Ein großer Theil derselben scheint von vulkanischem Feuer umgebildeter Basalt zu seyn.

Die löchrige Lava macht die Decke der dichten Lava in den Lavaströmen aus. Sie ist sehr leicht, verbindet sich, da sie überaus porös ist, gut mit dem Mörtel und nimmt Politur an.

Sie kommt in Asien, Afrika, Amerika und in Europa und zwar in Grönland, Island, Irland, Italien, Sicilien und überall, wo feuerspeiende Berge oder auch Spuren von ihnen gefunden werden, vor und wird zum Theil in jenen Ländern und an den Orten ihres Vorkommens als Mauerstein und zur Wegebesserung gebraucht.

Des Bimssteins innere und äußere Beschaffenheit, so wie sein Vorkommen, meist in der Nähe der Vulkane, läßt auf eine Umbildung desselben durch Feuer schließen, obgleich dieß sowohl als auch die Untersuchung, aus welchen Gebirgsarten er entstanden seyn möge, unsicher ist. Hier verdient er nur als ein dem Maurer zu verschiedenen Schleifarbeiten sehr nützlicher Stoff Erwähnung.

Man findet ihn in Italien am Vesuv, auf den Liparischen Inseln, wo er zum Theil ganze Berge und Klippen bildet, in Languedoc, Böhmen, am Rhein, unweit Andernach, auf den Inseln Tanna im Südmeere u. s. w.

Die vulkanischen Aschen werden von Vulkanen ausgeworfen und finden sich deshalb auch immer in deren Nähe und zwar in mehr oder weniger verbreiteten Lagern und Hügeln.

Von dem Hügel Pozzuola bei Rom heißen sie Pozzolanerde, Puzzolane.

Sie bestehen aus einer erdigen oder thonmergelartigen, eisengehaltigen und unzusammenhängenden Hauptmasse, welche stark mit feinern und gröbern zerriebenen Bimsstein- und Lavastücken gemengt ist.

Der Farbe nach erscheint sie grau, roth, braun und schwarz. Auch zeigt sie Krystalle mit kleinen weißen Glanzpuncten, weißen Leucitflecken, und einer Menge schwarzer kohlenähnlicher Bimssteinstücke von allerlei Gestalt. Die Höhlungen dieser Bimssteinstücke sind mit einer pechartigen Haut überzogen.

Man kann die Hauptmasse als Thonmergel, welcher 15 bis 20 Hunderttheil Eisen enthält, betrachten. Dieß Eisen ist metallisch und unverkalkt. Daher ist auch die Puzzolane, so lange sie trocken und ungeglüht ist, magnetisch. Wird sie angefeuchtet, so rostet in ihr das Eisen; die Masse schwillt auf und wird sogar für das Wasser undurchdringlich, weshalb sie für den Wasserbau unschätzbar ist.

Da wir sie aus Italien, und zwar mit vielen Kosten, beziehen, so wird sie nur zum Ausstreichen (Ausbrennen) der äußern Fugen benutzt.

In England und Holland hat man eigene Mühlen, auf welchen die Puzzolane gemahlen wird. Sie verdirbt, wenn sie in freier Luft Feuchtigkeit anzieht, indem das Eisen in ihr rostet und der Kalkgehalt kohlensauer wird. Die verdorbene Puzzolane, die kein kaltes Wasser mehr annimmt, wird mit heißem Wasser übergossen und zu eben so viel eben gelöschtem heißen Kalke gemengt, worauf die Masse verarbeitet wird.

In gehöriger Quantität mit Kalk versetzt, giebt sie einen vortrefflichen wasserdichten Mörtel.

Man findet sie auch bei Neapel am Castell **Guido San Paolo** und dem **Sepolcro missenico.**

Hierher gehören noch:

Der vulkanische Tuff-Traß oder Breccie, worunter man eben genannte, durch längeres Liegen zu einer festen, mehr oder weniger porösen Masse verhärtete, vulkanische Aschen versteht, welche eine meist gelblich-graue Farbe annehmen.

Der Traß wird zerstoßen oder zerrieben, wie die Puzzolane, zum Mörtel gebraucht und ist noch häufiger, als jene, da er an kaltstehenden und veralteten Vulkanen, als, z. B., in Unteritalien und am Rheine, in der Gegend von Andernach, häufig gefunden wird.

Er dient auch bei dem Mangel an bessern Bausteinen als Mauerstein. Er ist schmutzig gelb, gelbbraun oder pechschwarz, zeigt sich, wie Basalt, in säulenförmiger Gestalt, hat eine rauhe, löcherige Oberfläche, erdigen Bruch, ist matt, undurchsichtig, halb hart, fast weich und trocken anzufühlen. Er enthält Thonschieferstücke, einzelne Glimmerblätter, Hornblendekrystalle, selten Basaltstücke, auch Holz, Holzkohlen und noch mancherlei Stoffe. Man meint, er sey ein verwitterter Basalt.

Die Oberfläche der rheinischen Basaltgebirge, wie auch der Fuß derselben bis Gießen und Oberhessen, ist Traß.

Man findet ihn, außer bei dem bereits gedachten Andernach, noch zu Frankfurt a. M., zu Plaith, Kretz, Kruft, Neuwied, Kehl, bei Trier, Tönningstein, Heilbronn, Brühl im Cölnischen, Burgbrühl im Essenschen, Glois, Wehr, Rieden und Olbrüg, d. h., zwischen der Aar, der Nette, dem Rhein und Eifelgebirge.

Bei Andernach liegt die Dammerde 25 bis 30 Fuß über dem Traß.

Vor der Zermalmung nennt man ihn gemeiniglich Tuffstein (§. 45.), und erst, wenn er zermahlen ist, wird er Traß (Tarras), Kitt genannt. Zu Dortrecht und Antwerpen wird er in eigenen Traßmühlen gemahlen.

Bei'm Wasserbau ersetzt er keineswegs die Puzzolane, dagegen aber kann man ihn bei Einmauerungen der Kessel benutzen, weil er im Feuer erhärtet. Der Traß ist nur als Zusatz zum Kalke nutzbar.

Die Asche von Tournay ist ebenfalls ein vulkanisches Product, welches in Frankreich gefunden und zum Verstreichen der Fugen, so wie zum Wasserbaue, verwendet wird.

Von den aufgeschwemmten Gebirgsarten, als Baustoffen.

§. 105.

Die aufgeschwemmten Gebirgsarten zerfallen in 1) Seifengebirgsarten und 2) in Gebirgsarten des niedern Landes.

1) Die Seifengebirgsarten sind: Grus und Sand, mitunter auch Thon und Lehm.

2) Die Gebirgsarten des niedern Landes sind größtentheils Sand und Lehm.

Sand besteht aus Trümmern, in welche die Natur andere feste Gebirgsarten aufgelös't hat.

Nach Verschiedenheit derselben und nach dem Grade ihrer Zermalmung, Gestalt und Veränderung durch Fluthen u. s. w. theilt man ihn in verschiedene Arten. Demnach unterscheidet man Kies-, Grand-, Grus-, groben und feinen Sand; desgleichen Quarz-, Granit-, Muschel-, Haide-, Quick-, Perl-, Fluß- und Triebsand ꝛc.

Der Sand, welcher ganze Strecken Landes bedeckt, ist meist aufgelös'ter Sandstein.

Im Allgemeinen wird der Sand im Bauwesen verschiedenartig benutzt. Den Kies- und Grand-, Grus- und groben Sand braucht man zum Chausseebau und zum Pflastern. Den Fluß- und Haidesand aber, wenn er quarzartig, nicht mit Thon vermischt und noch scharfkantig, gewöhnlich dreieckig ist, vorzugsweise als Zusatz zum Kalk. Der starkquarzige (Quarzsand) giebt unstreitig den festesten Mörtel.

Um die Stärke des Sandes, oder vielmehr die Größe der Körner desselben zu beurtheilen, fertigt man ein Sieb an, in welchem man die Entfernungen der angespannten sich kreuzenden Drahtstreifen nach einem bestimmten Gesetze zieht. Man hat nun Folgendes beobachtet:

Der Kies (Grus) fällt noch nicht durch ein Sieb, in welchem 8 Drahtstreifen auf einen laufenden Zoll kommen.

Der Grand (Grind) fällt durch, wenn man 8 bis 16 Drähte auf einen laufenden Zoll nimmt.

Der grobe Sand fällt bei 16 bis 32 Drahtfäden durch.

Der feine Sand fällt durch, wenn mehr als 32, etwa 36 Drahtfäden auf den laufenden Zoll kommen.

Auch hat man gefunden, daß, wenn der Sand zusammengerüttelt ist

der Grand 0,384,
der grobe Sand 0,354,
der feine Sand 0,302

Zwischenraum enthält.

Der Flugsand besteht in feinen, losen Theilen, die vom Winde fortgeführt werden können. Er besteht aus leichten, feinen, mit Thon und Kalk gemischten Quarzkörnern.

Der Triebsand (Quellsand, Mehlsand) besteht aus feinen, klaren, ungefärbten Körnern. Er wird durch Quellen aus der Tiefe gehoben und vom Wasser so stark durchströmt, daß er davon in Bewegung kommt.

Der Gries (Grussand, Haidesand) besteht aus Quarz, Glimmer und Flußspath, welcher durch die Verwitterung des Granits entstanden ist. Man findet ihn am gewöhnlichsten an den Ufern und auf der Sohle großer Flüsse, weshalb auch diese Art Sand zu den gemeinsten gehört.

Der Quicksand. Seine Bestandtheile sind theils runde, theils eckige Quarzkörner, welche mehr oder weniger durchsichtig sind. Er wird theils im Meere, theils am Strande und längs den Küsten, aber auch auf dem festen Lande gefunden.

Eine Art dieses Sandes ist der Perlsand (Uhrsand), dessen Körner rund, gleichförmig und undurchsichtig sind. Und endlich hat man noch

den Formsand (Gießsand). Diese Sandart besteht aus zarten Quarztheilen, mit Erde gemengt.

§. 106.

Man probirt die Güte des Sandes dadurch, daß man denselben in der Hand zusammendrückt und reibt; fühlt er sich scharf an, glaubt man jedes Körnchen zu bemerken und fällt er wieder leicht auseinander, ohne Schmutz und Staub zurückzulassen, so ist der Sand brauchbar.

Den gegrabenen Sand, welcher bisweilen erdartige Theile enthält, probirt man durch Wasseraufgießen. Wird dadurch und durch Umrühren des Sandes das Wasser trübe, so enthält der Sand Erdtheile und andere Beimischungen, welche auszuwaschen sind. Um aber zu erforschen, ob der Sand starke Säuren enthält, so wirft man zerstoßene Galläpfel

in's Wasser; wird dieß hiervon roth oder violett gefärbt und hat es einen sauern Geschmack, so ist der Sand zum Bauen untauglich, weil er, mit Kalk vermischt, fortwährend feucht bleibt und das Holzwerk in den Gebäuden angreift und zerstört.

Der Sand aller Art darf keine verwitterten Stoffe, als Erze, Salze, arsenikalische, wie auch Schwefel enthaltende, oder überhaupt keine solchen Theile enthalten, welche nach ihrer Zersetzung Laugen bilden, worin der Grund oder die Ursache des Mauerfraßes zu finden ist.

An vielen Orten nimmt man, aus Mangel an Sand, zerstoßene Ziegeln und Kalksteine von alten Gebäuden, wozu nur dann etwa gerathen werden kann, wenn der in dem Kalkschutte befindliche Sand ein gereinigter, von allen nachtheiligen Stoffen befreiter ist, weil sonst keine vollkommene Bindung stattfinden kann.

Um nun den Sand von allen fremden Stoffen zu reinigen, so muß das Waschen oder Schlämmen desselben vorgenommen werden. Dieses Reinigen geschieht nun auf zweierlei Art, als:

1) Wenn der Sand ziemlich rein ist, so stürzt (schüttet) man ihn ungefähr 6 bis 8 Zoll hoch auf eine hierzu besonders eingerichtete Tafel; gießt mit der Gießkanne nach und nach so viel Wasser darauf, bis der Sand vollkommen durchnäßt ist; wendet ihn dann mit der Schaufel um und fährt mit dem Aufgießen des Wassers und dem Umwenden des Sandes so lange fort, bis man sich von seiner Reinheit hinlänglich dadurch überzeugt hat, daß das nach allen Seiten ablaufende Wasser nicht mehr trübe, sondern vollkommen klar ist.
2) Wenn aber der Sand nachtheilige Beimengungen mit sich führt, so muß, da die zu reinigenden Sandarten aus einem Gemenge von Quarzkör-

nern, Glimmertheilchen und Schlamm, wie auch feinen schwefelichten und arsenikalischen Stoffen bestehen, eine vollkommene Schlämmung stattfinden. Hierzu bedarf man nun eines Kalklöschkastens (Kalkösche, Kalkbüher, Mörtelpfanne), in welchen man den Sand wirft, und ihn unter beständigem Umrühren so lange mit Wasser begießen läßt, bis dieses hell abläuft, wodurch der größte Theil aller fremdartigen Stoffe abgespült ist. Hierbei müssen die Arbeiter fleißig revidirt werden, damit das Reinigen auch nach Vorschrift vollzogen werde.

Man sieht, daß dieses Verfahren, den Sand zu reinigen, oder das sogenannte Schlämmen, sich von jenem, welches Waschen genannt werden kann, nur dadurch unterscheidet, daß man bei'm Schlämmen den Sand ununterbrochen umrührt, bei'm Waschen aber nur mit der Schaufel umwendet.

§. 107.

In Ansehung des Gebrauchs bei'm Bauwesen, ist der gemeine Flußsand, oder der aus der Erde gegrabene Kiesel- oder Quarzsand (Kies), auch Gebirgssand oder Grubensand genannt, der vorzüglichste. Er besteht aus scharf eckigen, weder zu großen noch zu kleinen Körnern und enthält in seinem Gemenge wenige oder gar keine Thon- und Erdtheilchen.

§. 108.

Der Haupt- oder vorzüglichste und wesentlichste Gebrauch des Quarz- und Grubensandes bei'm Bauwesen ist:

1) daß man denselben bei Bereitung der Mauer- und Dochziegeln eines Theils dem zu fetten Thone beimengt, um dadurch ein gutes, brauchbares Zie-

gelgut zu erhalten, anderen Theils aber auch zu dem Bestreuen der eben aus der Form genommenen Ziegeln anwendet, um diesen das Ankleben auf dem Trockengerüste zu benehmen, oder ihnen eine rauhe Oberfläche zu geben, welche das Binden mit dem Kalke befördert.

2) Daß man den Sand unter den gelöschten Kalk, unter den Lehm oder auch in besondern Fällen unten den Gips, zuweilen auch unter ein Gemenge von Kalk und Gips und dann unter Feuer und Wasserkitt mengt, um dadurch die möglich stärkste Verbindung und Festigkeit zu erlangen.

3) Wird der Sand und namentlich der bereits §. 105 angeführte Form= oder Gießsand zu Formen, in welche schmelzendes Eisen gegossen wird, verwendet, was aber kein Gegenstand für den Maurer ist.

Uebrigens giebt der grobe, kiesige oder sogenannte stehende Sand bei genugsamer Ausdehnung und Tiefe, besonders wenn er nicht aus großen Kieseln, die sich, ihrer glatten Oberfläche wegen, übereinander hinschieben, sondern aus kleinen, scharfkantigen Steinchen besteht, einen sehr guten Baugrund, der nur durch heftige Ueberschwemmungen verringert wird, wie dieß in der Nähe großer Ströme und Flüsse oft vorkommt.

Der Grussand ist zum Grundbaue vorzüglich zu benutzen, da derselbe, wenn er lange in feuchter Erde liegt, wegen seiner zu Thon erweichten Feldspath= und Eisentheile, zu einer festen Masse sich verhärtet, die einen regenerirten Granit bildet.

Man hat eisenschüssigen Granitsand, auch solchen, der aus Quarzkörnern, Feldspath, Jaspis und Hornstein besteht, welcher sich in feuchter Erde so verhärtet, daß er zu den festesten Mühlsteinen verwendet werden kann.

Aus dem gröbsten Grande kann man mittelst des Werfens durch ein Drahtsieb den groben Kies gewinnen, welcher zum Ausfüllen und Pflastern angewendet wird.

Der Kubikfuß Sand wiegt 108 Pfd. und, mit Wasser gesättigt, 128 Pfd.; ist aber der Sand von ungleichem Korne, sind die ihn bildenden Körner ungleich groß, so nimmt man das Gewicht von einem Kubikfuße nur zu 65 bis 69 Pfund an.

§. 109.

Um den Sand, welcher zu Mörtel verwendet werden soll, gleichkörnig oder egal zu machen, benutzt man einen etwa 4 Fuß langen und eben so breiten hölzernen Rührer, auf welchen ein Drahtgeflechte kommt, dessen Oeffnungen größer oder kleiner gemacht werden, je nachdem der Sand grob oder fein ist. Auf dieses Drahtgitter a (Fig. 1), welches schräg an eine Wand b, oder an eine Stütze c gelehnt ist, wird nun der Sand geworfen, und es ist klar, daß der durchfallende Sand vollkommen gleichkörnig seyn muß, da alle größeren Sandkörner zurückbleiben müssen.

§. 110.

Der Thon, und zwar der gemeine, besteht aus Thonerde, die mit Kieselerde verbunden und im Zustande des Hydrats (Wasserverbindung) ist. Sie hat keine Verbindung mit andern eingemengten Stoffen.

Der Thon hat aber auch noch kohlensaure Kalkerde und Kieselsand und mitunter Talkerde, Feldspath, Schwefelkies, Gips, Eisenoxyd, Sand und Erdharze.

Der Thon wird selten ganz rein gefunden. Je unreiner er ist, desto eher wird er vom Wasser aufgelöſ't. Es ist derjenige am reinsten, welcher recht nahe unter der Dammerde liegt.

Die Farbe des Thons ist sehr verschieden, da sie aus den ihm beigemischten Metalloxyden und Erdharzen besteht. Die braune Farbe, welche der Thon von den Erdharzen erhält, brennt sich im Feuer weiß. Sonst ist die gewöhnliche Thonfarbe blau, grau, weiß, gelb, roth und auch schwarz. Er erhärtet an der Luft und reißt dabei stark auf. Im Feuer schwindet er bald mehr, bald weniger und ist selbst bei der stärksten Glühhitze unschmelzbar.

Aus dem gemeinen, vornehmlich aus dem Töpferthone, werden feuerbeständige Ziegeln gefertigt; auch braucht man ihn bei'm Wasserbaue zum Ausfüllen der Fangdämme in den Mühlgerinnen.

Vorzugsweise dient er zu Thonfuttern, die Mauern vor dem Wasser zu schützen. Besonders ist er dem Maurer zum Verkleiden und Ueberdecken freiliegender Keller rc., so wie überhaupt da, wo dem Eindringen des Wassers zu begegnen ist, unentbehrlich. Einige Baumeister wollen die Haltbarkeit des Thons in Zweifel stellen und halten dafür, daß, wenn er trocken, er auch zugleich Risse bekomme, die das Wasser durchlassen. Diesem Gegensatz ist aber dadurch zu begegnen, daß der Thon bei solchen Anwendungen, wie bei'm Wasserbaue, niemals so trocken werden kann, daß er Risse bekommt; und es sind nur bei seiner Anwendung Fehler gemacht worden, wenn er nur auf kurze Zeit feucht, oder nur auf kurze Zeit ein Schutz vor Nässe und Feuchtigkeit bleibt.

Soll der Thon für eine lange Reihe von Jahren taugbar bleiben, so muß er so lange im Trocknen liegen, bis er den größten Theil seiner Erdfeuchtigkeit verloren hat. Er wird dann in mäßig großen Klumpen und dünnen Lagen eingebracht und so fest zusammengestoßen, als wenn man Oel aus ihm pressen wollte. Auf diese Art wird er äußerst compact, was, wenn er zu viele Nässe hat, nicht angeht. Nimmt

man diese Manipulation jedoch mit wenig nassem oder halbtrockenem Thone vor, so ist es rathsam, jede festgerammte Thonschicht mit einer Gießkanne ein Wenig zu besprengen, was auch sehr bei dem Festrammen der Thonschichten zu empfehlen ist.

Man fehlt jedoch hierin fast allgemein, weil man in dem Wahne steht, daß nur ganz nasser Thon zu den Thonfuttern anwendbar sey.

Es wurden sogar die Fugen der Steine mit ganz flüssig gemachtem Thone, mit sogenanntem Thonschlicker, ausgefüllt, wozu man den Thon geflissentlich mit Wasser auflös'te und zu einen Brei zerrührte. Zum Mauern ist der reine Thon zu fett.

Der Kubikfuß gemeinen Thons wiegt 96 bis 106 Pfund.

Man wählt zur Anfertigung wasserdichter Keller besonders diejenigen Thonarten, welche unter dem Namen „Lette" bekannt sind, die ganz vorzüglich die Eigenschaft haben, dem Wasser den Durchgang zu erschweren.

§. 111.

Lehm.

Der Lehm oder Laim, Ziegelthon, welcher meist mager anzufühlen ist, unterscheidet sich vom Thone durch einen Gehalt von gelbem Eisenoxydul, sowie auch durch die nachtheiligen Beimengungen von Mergelerde, Bruchstücken von Kalkstein, Quarzgeschieben und Schwefelkies. Das Eisenoxydul giebt dem gebrannten Lehm eine rothe Farbe. Uebrigens sind die Bestandtheile des Lehms metallisch und enthalten Alaun, Kiesel-, und Kalkerde, auch Eisenkalk; die Kieselerde ist jedoch der vorherrschende Theil. Da der Lehm selten zu Tage liegend gefunden wird, so muß man sich auf Kennzeichen verlassen, welche Lehmlager anzeigen, und diese sind

1) gewisse Pflanzen, als: Huflattig, Tausendgülden-kraut, Gänserich und Bauernsenf;
2) Stellen auf den Feldern, welche das Regenwasser nicht gern durchlassen, und
3) natürliche Entblößungen an den Hügeln und Flußbetten; am sichersten aber überzeugt man sich durch den Erdbohrer von dem Vorhandenseyn und der Mächtigkeit eines Lehmlagers.

Da der Lehm in verschiedenen Lagern vorkommt, so hat man zu merken, daß das obere Lager stets unreiner und unbrauchbarer, das zweite aber meistentheils brauchbarer Lehm ist. Das dritte Lager jedoch enthält den besten, reinsten und feinsten Lehm.

Der Lehm wird im August und September, auch allenfalls noch im October gegraben, weil ihn, besonders im August, die Sommerwärme durchwärmen und er in den spätern Monaten durchweichen kann. Im Winter werden dann die nachtheiligen Beigemenge durch den Frost zerstört.

Dieß wird am besten erreicht, wenn man den Lehm in Haufen, welche wie abgestutzte Pyramiden etwa 4 bis 6 Fuß lang und breit und 18 Zoll hoch geformt sind, aufschüttet, wie Fig. 2 zeigt, und diese von Zeit zu Zeit umsticht, und wenn sie im Sommer ausgetrocknet sind, mit Wasser begießt, damit der Lehm so recht von Wind und Regen und im Winter von Schnee und Frost, überhaupt aber das ganze Jahr von der Sonnenwärme durchdrungen werden könne. Enthält der Lehm wenig Sand, so gehört er zu den bessern Arten; hat er aber Salpetertheile, so taugt er nicht im Freien, indem er bei jedem Wechsel der Witterung abblättert. Hat er aber zu wenig Sand, so muß ihm solcher zugesetzt werden, was besonders bei'm Ziegellehme sehr zu beachten ist, weil sonst der fette Lehm aufquillt und dann bei'm Zusammentrocknen Risse und Sprünge zurückläßt.

Man wendet den Lehm vorzugsweise vor dem Kalke bei denjenigen Mauern als Bindungsmittel an, welche von Lehmziegeln oder Luftsteinen construirt sind, weil er sich, seiner Natur nach, besser mit diesen Ziegeln verbindet, als der Kalkmörtel. Nachtheilig ist seine Anwendung bei allen Mauern, welche der unmittelbaren Einwirkung der Erdfeuchtigkeit und Witterung ausgesetzt sind, sobald man nicht Vorkehrungen treffen kann, welche den Regen, den Schnee und die Feuchtigkeiten der Dachtraufe abhalten. Bei Fundamenten sollte man sich, selbst bis auf einige Fuß über der Erde, nie des Lehms bedienen, oder nur bei solchen Gebäuden hiervon eine Ausnahme machen, die eine erhöhte Lage haben, und bei denen das Fundament wenig zu tragen hat. Da der Lehm der Hitze besser widersteht, als der Kalkmörtel, so kann man sich desselben bei Brandmauern, Feuerungsanlagen, Backöfen, Darren, Kessel-, Pfannen- und Blasenfeuerungen ꝛc. bedienen, auch können alle inneren Wände ohne Nachtheil damit gemauert werden. Man muß nur darauf sehen, daß die Arbeit nicht zu spät im Jahre und bei eintretenden Winterfrösten vorgenommen werde, weil die Kälte den Zusammenhang des noch nicht ausgetrockneten Lehmmörtels zerstört, oder denselben auswittern macht. Auch benutzt man den Lehm zu Stack- und Pisewänden, wie auch zu den sogenannten Lehmschindeln, zu den Dornschen Dächern, zu Decken und Fußböden, oder Estrichen, Scheuntennen und zum Backofenheerd-Pflaster. Der fette Lehm, wenn er sich gut bearbeiten läßt, ist der beste zum Mauern.

Uebrigens muß der Lehm, wenn er mit Sand vermischt wird, sorgfältig durchgearbeitet werden, damit sich die Sandkörner ganz gleichförmig mit dem Sande vermischen.

Der Lehm wird mit dem Spaten (Grabscheite) in Schollen von mäßiger Dicke abgestochen, wobei zugleich die vorkommenden Steine und Wurzeln herausgeworfen werden müssen.

Bei dem Ausgraben muß die auf oder über dem Lehmlager liegende Dammerde gleich neben die Lehmgrube aufgeworfen werden, um die ausgegrabene Vertiefung leicht wieder ausfüllen zu können. Der ausgegrabene Raum darf aber nicht über 4 Fuß breit und tief, dagegen aber kann er so lang, als möglich, seyn. Ist diese Länge ausgegraben, so fängt man auf gleiche Weise wieder am Anfangspuncte an und fährt so lange fort, bis das ganze Feld erschöpft ist.

Vom trockenen Lehme wiegt der Kubikfuß 81 Pfund und vom frischen 88 bis 109 Pfund, wenn er fett ist; erhärtet, mit Stroh vermengt, wiegt er 78 Pfund.

Die sogenannte Lette enthält weniger grobe Mischung, hat Eisenocker und ist fetter, als der Lehm anzufühlen. Man verwendet sie bei Brunnenbauten und zum Verschlagen der Keller, damit, wie bereits angeführt wurde, das Eindringen des Wassers abgehalten werde.

§. 112.

Die Feld- und Kieselsteine.

Man findet sie von sehr verschiedener Größe und von allen Gattungen und Bestandtheilen auf Feldern, Wiesen, in Wäldern, Flüssen, Bächen ꝛc. einzeln zerstreut. Sie sind, aller Wahrscheinlichkeit nach, durch gewaltsame Naturereignisse in größern Massen, vorzüglich von den Urgebirgen getrennte, durch die Fluthen fortgerissene und in den Tiefen und Ebenen abgesetzte Bruchstücke und liegen theils zu Tage, theils unter der Dammerde. Sie gehören größtentheils zu dem Granit- und Gneis-, doch auch zum Kieselgeschlechte.

Ihre vorzügliche Dauer läßt sich schon daraus abnehmen, daß sie der freien Luft, ohne zu verwittern, schon lange Zeit ausgesetzt waren.

Sie werden, wo Mangel an andern guten Bausteinen ist, behauen zum Bauen, als Mauersteine, Abweiser, Decksteine, zu kleinen Feldbrücken, zum Pflastern, Wegebessern u. s. w. gebraucht.

§. 113.

Von den sogenannten Bruchsteinen.

Hierunter versteht man alle sogenannte harte Steinarten, und man bezeichnet sowohl die Trümmer der Gebirgsmassen, wie auch die in den Brüchen gewonnenen Steine mit dem Namen „Bruchstein", die Steinart sey, welche sie wolle. Solche Steine werden ohne weitere Zurichtung verwendet und geben mehr oder weniger taugbare Bausteine.

Man kann den Kubikfuß der so verschiedenen Steinarten zu 118 bis 139 Pfund im Durchschnitt annehmen.

Dritter Abschnitt.

Von der Gewinnung, den Maaßen, Verkauf, Berechnung, Transport und Anwendung der natürlichen Bausteine u. s. w.

---

§. 114.

Art der Gewinnung.

Nur einen sehr geringen Theil der natürlichen Bausteine findet man theils zerstreut, theils haufenweis und mit Erden abwechselnd, auf oder unter der Erdoberfläche, in Feldern, Wiesen, Wäldern, Flüssen, Bächen u. s. w.; der größere Theil muß von den Gebirgsmassen gewonnen, abgebaut oder gebrochen werden.

Die mehrsten natürlichen Bausteine gewinnen wir von den Tagegebirgen über der Erdoberfläche, doch finden wir sie auch in und unter derselben, näher und entfernter der Dammerde. Viele liegen zehn und mehrere Lachter tief in der Erde, dehnen sich oder streichen in Gängen sehr weit und gehen oft zu

Tage aus. Diese müssen aufgesucht oder erschürft und bergmännisch gewonnen werden.

Die Gewinnung der Bausteine durch einen Abbau in den obersten Tagegebirgen ist die einfachste, und ein solcher Abbau heißt ein Tagebau. Nach Abräumung der gewöhnlich darauf liegenden Dammerde und der sogenannten unreifen Steinlagen erscheint erst der brauchbare, eigentliche Steinbruch, von welchem die Steine losgemacht werden.

Die Gewinnung selbst ist dann nach dem Grade der Festigkeit der Steinarten verschieden. Sehr weiches, zerreibliches, mildes, halbhartes, rollendes, klein abgesondertes und zerklüftetes Gestein wird mittelst der sogenannten Hauerarbeit, festeres und hartes Gestein aber durch die Brech- und Sprengarbeit gewonnen.

§. 115.

Die Hauer-, Brech- und Sprengarbeit.

Die Hauerarbeit besteht im Wegfüllen, Absondern, Hauen, Schlitzen, Wuchten, Losmachen; die Brech- und Sprengarbeit im Schroten, Stoßen, Bohren, Feuersetzen, Schießen, Sprengen 2c.

Die hierzu erforderlichen vorzüglichen Werkzeuge sind: Hacken, Bruch- und Wuchtstangen, Kratzen, Schippen, Schaufeln, Lett- und Keilhauen, hölzerne und eiserne Keile, Schlägel und Eisen, Brecheisen, Fimmel, Spitzen und Zweispitzen, Bohrer und Schießzeug, Tröge, Hunde, Schubkarren, Haspeln, Kübel und Seile 2c.

§. 116.

Das Brechen im Allgemeinen.

Bei'm Brechen selbst werden die natürlichen Klüftungen, Lager und Schichtungen, auch Spalten

und Risse der Steine aufgesucht und benutzt, die Richtungen derselben durch Schnurschläge vorgezeichnet, eingeschlitzt oder geschroten und die Steine mittelst Keile, Brech- und Wuchtstangen gehoben und losgemacht.

Man erleichtert das Brechen der Steine durch Unterbrechen. Man nimmt nämlich die natürliche Unterlage der Wand mit gehöriger Vorsicht und Unterstützung weg, worauf dann das sogenannte Dach oder Hangende, wenn es nicht von selbst nachkommt, von oben losgetrennt oder gestoßen wird. Hierdurch gewinnt man wieder frische Wand. In den unterirdischen Brüchen müssen die Wände abgesteift (gestützt, getrempelt) werden, doch sind die Stützen niemals von langer Dauer, daher mit der größten Vorsicht zu Werke gegangen werden muß, um Unglück zu verhüten.

§. 117.

Das Brechen nach Maaßen oder das Schroten.

Die abgeräumten Bänke in bestimmten Längen zu erhalten, werden mit dem Spitzzeuge sogenannte Schrotrinnen von 5 bis 6″ breit durch die ganze Stärke und bis auf's Lager derselben senkrecht und außer diesen senkrechten Schroten nach der beabsichtigten Länge des Bloches oder von einer senkrechten Schrotrinne zur andern noch andere die Trennung vorzeichnende, schmälere etwa 1 bis 1½″ tiefe, keilförmige Rinnen eingehauen, in diesen in 10 bis 18″ Entfernungen und durch die ganze Stärke des Bloches mit verstählten, eisernen Bohrstangen Löcher gebohrt, in deren Zwischenweiten große eiserne Keile in passender Größe und nach Befinden zwischen zwei kleinere Holzkeile oder Keilbleche eingesetzt und allmälig und gleichzeitig mit dem Schlägel angetrieben, bis

der Bloch sich vom Felsen trennt, worauf die Hebezeuge angewendet werden.

Hierzu gehören viele Arbeiter, und nicht allemal geht die Arbeit glücklich von Statten, woran gewöhnlich das ungleiche Eintreiben der Keile schuld ist.

§. 118.

Das Stoßen.

Man theilt einen geschrotenen Block in kleinere Theile durch das Stoßen. Auf den vorgezeichneten Trennungsflächen werden nach Verhältniß der Stärke und Härte der abzustoßenden Steine keilförmige Rinnen oder auch nur Keillöcher in passenden Entfernungen eingehauen und dann eiserne Keile zwischen 2 und 2 gegeneinander gesetzten Holzkeilchen eingetrieben, wodurch die beabsichtigte Trennung erfolgt. Bei harten Steinen, wie Granit ꝛc., setzt man erst noch besondere eiserne Keilbleche in die Rinne, 3 bis 8″ weit von- und ebenfalls je zwei und zwei gegeneinander und treibt dann den weichen, unverstählten, eisernen Hauptkeil dazwischen ein. Die Trennung geht leicht von Statten, muß jedoch jederzeit auf einer Klüftung geschehen, welche zuweilen sehr versteckt liegt.

Auf eine andere Art geschieht das Stoßen mit Keilen von ausgetrocknetem, zähem Holze, welches man Pflocksprengen nennt. Die Keile werden in die in einer Länge und Stärke des Bloches bezeichnenden und die Trennung erleichternden Rinne in verhältnißmäßiger, meist aber kurzer Entfernung gemachten Keillöcher eingetrieben und dann mit heißem Wasser begossen, wodurch sie allmälig aufschwellen und den Stein zersprengen.

§. 119.

Das Feuersetzen.

Das Feuersetzen geschieht gewöhnlich bei hartem, dem Eisen widerstehenden Gestein von ungleicher Dichtigkeit. Es wird nämlich an der Seite des Steines, wo die Luft oder der Wind herstreicht, Feuer von leichtflammendem Holze gemacht und dann das Zersprengen durch Anschlagen mit einem großen Hammer oder Perl befördert, wenn solches nicht schon durch die Erhitzung geschehen ist. Schnelle Abkühlung des erhitzten Steines durch kaltes Wasser oder Essig verursacht Risse und Sprünge in demselben, wodurch er bei'm Anschlagen mit dem Hammer leicht zerfällt.

Will man Steine durch Feuersetzen in gerade Flächen trennen, so müssen sie sehr stark erhitzt werden, worauf dann in der Linie, in welcher sie springen sollen, ein Schlag mit einer mit Wasser oder Essig angenäßten Bogensehne gemacht wird, welcher einen feinen Riß im Steine verursacht. Durch Anschlagen mit hölzernen Hämmern wird dann die Trennung des Steines vollends bewirkt. Oft hat ein bloßer schnell erfolgter Schnurschlag auf die erhitzte Wand schon diese Wirkung.

§. 120.

Das Schießen.

Das Steinschießen befördert die Arbeit des Brechens und geschieht folgendermaaßen: Zuvörderst wird der abzuschießende Stein zugebrüstet, das heißt: es wird in demselben eine solche Vertiefung eingehauen, in welche der erste Bohrer angesetzt werden kann, und wird das Bohrloch nun mit immer längeren Bohrern und zuletzt mit dem Abbohrer ge-

bohrt. Der meißelförmig gestaltete Bohrer wird, unter beständigem Umdrehen in der Hand, mit dem Bohrfäustel (Ortfäustel, Steinbrecher) von 1 bis gegen 3' tief eingetrieben, in sehr hartem Gestein aber mit dem verwendet dreizähnigen Kronbohrer verwechselt. Hat nun das Bohrloch die gehörige Tiefe, welche sich nach der mehreren und wenigern Härte des Gesteins richtet, und ist es mit dem Krätzer gereinigt, so wird die Patrone, welche in weichem Stein $\frac{1}{4}$, in hartem aber $\frac{1}{3}$ der Tiefe des Bohrlochs zur Länge haben und dessen Diameter gleich seyn muß, hineingeschoben. An der Patrone befindet sich die kupferne Raumnadel, dienend, den erforderlichen Raum für den Zünder während des Verschließens offen zu erhalten, weßhalb der Stampfer eine Rille hat. Der Verschluß oder die Besatzung geschieht mit Sand, mürbem, kleinem Gesteine, Grus oder Grand, Sägespänen, Thon 2c., und die Raumnadel wird, nachdem solche festgestampft oder auch nur aufgeschüttet ist, herausgezogen, an deren Stelle aber der Zünder aufgeschoben. Dieß ist ein mit Schießpulver 2c. gefülltes, natürliches oder künstliches Rohr von Schilf, Papier, Kartenblatt 2c. Er wird entweder durch einen an demselben befestigten, langen Schwefelfaden 2c., oder durch das sogenannte Lauffeuer entzündet, wobei die Zeit zur Entfernung — Abrennen — der Arbeiter gehörig berechnet seyn und die Entfernung gegen den Wind geschehen muß. — Luftraum zwischen dem Sprengpulver und dem Verschluß, desgleichen untermischte Sägespäne erhöhen die Wirkung.

§. 121.

Das Schneiden.

Die natürlichen Steine können auch mit der Säge geschnitten werden. Man braucht dazu eiserne

Zahn- und Schwertsägen. Weiche Steine werden mittelst der Schwertsäge oft mit der Hand geschnitten; härtere gewöhnlich mit der Zahnsäge, wobei nach Beschaffenheit des feineren und gröberern Korns des Steines, auch feinerer und gröberer Sand und Wasser in den Sägeschnitt gethan wird. Bei ganz harten Steinen wird Schmirgel und Wasser, auch der Abgang von Zinn und Blei genommen.

Maaß, Verkauf, Berechnung ꝛc.

§. 122.

Verkauf und Maaß auf den Brüchen.

Die Bruchsteine, worunter alle natürlichen Bausteine gehören, werden auf dem Bruche theils in ihrer natürlichen Bruchform, theils in regelmäßigen bearbeiteten Werk- und Mauerstücken verkauft. Die festern Steinarten der uranfänglichen Gebirgsarten, als Granit, Gneis, Syenit, Glimmerschiefer ꝛc., erhält man jedoch aus den Brüchen nur insoweit regelmäßig und lagerhaft, als dieß durch ihre natürliche Lagerung und Schichtung ꝛc. von selbst geschieht. Selten werden sie, die großen, zu besonderm Zwecke gebrochenen Blätter ausgenommen, noch nachher in regelmäßige Formen behauen, jedoch aber zuweilen sortirt.

Die sogenannten rauhen Steine werden in den Brüchen gewöhnlich ruthenweis aufgesetzt; das Ruthenmaaß aber ist nach den verschiedenen Gegenden sehr verschieden. So hält, z. B., eine sächsische und halberstädter Ruthe 256 Kub.Fuß und eine Bruchruthe, die am Harz 8 Fuß in's Gevierte und 3 Fuß hoch aufgesetzt wird, 192 Kub.Fuß. Im Magdeburgischen hält eine Bruchruthe 229 Kub.F. und im Würzburgischen

576 Kub.F. An andern Orten hält die Ruthe 512, 384, 288 216 rc. Kub.F., und wieder an andern Orten werden die Bruchsteine nach Schachtruthen à 144 Kub.F. verkauft. In den Rüdersdorfer Steinbrüchen in Preußen rechnet man nach Prahmen zu 300 Kub.F., nach Wispeln zu zwei Kummkarren, à 5½ Kub.F., und im Westphälischen nach Bütten zu 365 Kub.F. Bei'm Berechnen muß man jedoch ein Wispel compreß liegender Kalksteine, statt zu 11 KF., nur zu 7 KF. annehmen. Die Steine werden zu 6, 8, 12 und mehreren Fuß Quadrat, und von 1 bis 4 Fuß hoch aufgesetzt, wie der kubische Inhalt einer Ruthe es vorschreibt. Aeußerlich werden dabei die größeren, lagerhaften, inwendig die kleinern Steine eingesetzt.

§. 123.

Berechnung des Bedarfs.

Sowohl wegen der Verschiedenheit der Bruchruthenmaaße in den Steinbrüchen, als auch wegen des loseren und dichteren Setzens, ingleichen wegen der sehr verschiedenen Art und Größe der Steine selbst kann die zu einem Mauerwerk erforderliche Menge rauher Bruchsteine mit absoluter Bestimmtheit gar nicht, jedoch im Allgemeinen nach einem gewissen Verhältnisse durch kubisches Maaß angegeben werden. Dabei muß aber immer noch auf die Verschiedenheit der Steine selbst, je nachdem sie größer oder kleiner und mehr oder weniger lagerhaft sind und daher auch weniger oder mehr behauen werden müssen, Rücksicht genommen werden. Die Erfahrung lehrt, daß man in den mehrsten Fällen die Hälfte an Steinen mehr rechnen muß, als der kubische Inhalt des damit auszuführenden Mauerwerks beträgt. Man wird also zu einer Schachtruthe Mauerwerk 1½ Schachtruthe Steine brauchen. Kennt man nun den kubischen Inhalt der lan-

desüblichen Bruchruthen, so ist es leicht, deren erforderliche Anzahl zu finden.

Es soll, z. B., eine Mauer errichtet werden, deren Inhalt 1152 Kub.F. ist, so braucht man 1152 und noch die Hälfte mit 576, im Ganzen 1728 Kubikf. Steine dazu. Hält nun eine Bruchruthe 256 Kub.F., so dividire man mit 256 in 1728 und der Bedarf wird an Ruthen seyn $6\frac{3}{4}$.

Je kleiner aber die Steine sind, je dichter können sie in den Brüchen gesetzt werden, und je weniger Zuschuß bedarf man daher über den kubischen Inhalt der Mauer. Mit einer Schachtruthe Eisensteine fertigt man, z. B., gewöhnlich auch eine Schachtruthe Mauer.

Zum Ausmauern der hölzernen Riegel oder Fachwände in den Gebäuden berechnet man den Bedarf der Bruchsteine ebenfalls nach Kubikfußen, und zwar rechnet man bei den gewöhnlichen sechszolligen Scheidewänden allemal halbsoviel Kubikfuße, als die Wände Flächeninhalt haben. Das Holz wird dabei mit gemessen und dessen Inhalt auf den erforderlichen Mehrbetrag der Steine gerechnet. Dreizollige Fachwände können nicht mit Bruchsteinen ausgemauert werden; sechszollige Wände sind in der Mauerung schwierig und daher selten; achtzollige Wände kommen in holz- und steinreichen Gegenden öfter, einen Fuß stark aber, wo das Holz verblendet wird, seltner vor.

Es wird daher bei einer

6 Zoll starken Wand, jede □Ruthe zu 144 □F. gerechnet, $144 \times \frac{1}{2}$, d. i., 72 Kubikfuß;

bei einer

8 Zoll starken Wand, jede □Ruthe $144 \times \frac{2}{3}$, d. i., 96 Kubikfuß, und

bei einer

12 Zoll starken Wand jede □R. 144 KF. halten

Nimmt man indeß bei der 12 Zoll starken Wand fünf Viertel des Flächeninhalts an Kubikmaaß, so kommt auf eine □Ruthe

$\frac{144 \cdot 5}{4}$ oder 180 Kubikfuß.

An Zuschuß zu den Steinen einer alten eingerissenen Mauer reicht man zu deren Wiederaufführung selten mit $\frac{1}{8}$° auf jede □° der gewonnenen alten Steine, es sey denn, daß die Mauer aus sehr großen, lagerhaften Steinen bestanden hätte. Bei kleinen Steinen muß man daher, weil sehr viel in den Schutt fällt, etwas mehr rechnen.

§. 124.

Zweckmäßige Anwendung der Bruchsteine.

Die rauhen Bruchsteine müssen überhaupt nur zu Oeconomie- oder Wirthschaftsgebäuden, als: zu allen Arten von Viehställen, Scheunen 2c., desgleichen zu Wasser-, Schleusen- und Canalbauen, zu Garten- und Hofmauern und überhaupt zu allen Begränzungsmauern verwendet werden. Zu Wohngebäuden sind sie, ihrer natürlichen und anziehenden Feuchtigkeit wegen, der menschlichen Gesundheit nachtheilig. Am meisten ist dieß der Fall, wo sie frisch aus dem Bruche, oft wohl gar im Winter gebrochen, verarbeitet werden.

Gleichwohl müssen ärmere Gebirgsbewohner sich ihrer zu ihren Wohnungen bedienen. Sie suchen, außer dem Hauptzwecke der Ersparung, dadurch mehr Wärme zu erhalten, daß sie die Bruchsteine ohne allen Mörtel sehr fest und geschickt in Moos verbinden. Besonders geschickt hierin sind die Harzbewohner in der Gegend des Brockens, wo unbedingte Sparsamkeit und Mangel an anderem Material es nöthig macht, solche Mauern aufführen zu lassen.

Die Fugen werden mit sehr wohlfeilem, aus alten Mauern gewonnenen, wieder gebrannten und sehr feste Bindung erhaltenen Gipsmörtel, gemengt mit zerkleinerten Bruchsteinen ausgeworfen und stark verzwickt, wodurch die Feuchtigkeit weniger Eingang findet. Bitterkalk ist dort gar nicht, oder doch wenigstens nur in sehr großer Entfernung und daher wegen des weiten Transports sehr theuer und von geringer Qualität zu haben.

In den flacheren Gegenden, wo Mangel an Lehm zu dem zweckmäßigeren Lehmbaue ist, sind die sogenannten Feld- oder wilden Granitsteine sehr willkommen. In solchen Gegenden sollte man auch dem Aufsuchen des Mooreisensteins mehr Aufmerksamkeit widmen, indem er den Feldsteinen noch weit vorzuziehen ist. Mauern, die von diesem Steine construirt sind, lassen nicht nur weniger Dicke zu, als die von Feldsteinen, sondern sie lassen sich auch weit besser mit dem Hammer behandeln, sind einer vorzüglichen Verbindung mit Kalk und Gipsmörtel fähig und widerstehen der Feuchtigkeit und Nässe, ohne nur im Geringsten dadurch an ihrer Festigkeit und innern Cohäsion zu verlieren.

§. 125.

Verkauf und Maaß der Sandsteine auf den Brüchen.

Die Sandsteine werden gleich in den Brüchen aus dem Groben in regelmäßige Formen bearbeitet. Außer den großen Werkstücken zu Säulen, Pilastern, Treppenspillen, Wangen und Stufen rc. werden auch Tafeln und Platten zum Belegen der Hausflur und Höfe, und Mauerquader, Plinthen und gewöhnliche Mauersteine verfertigt.

So verschieden die Brüche sind, so verschieden sind auch die Benennungen und Maaße aller dieser

und anderer Stücke. In Gegenden, wo vorzugsweise aus Sandstein gebaut wird, muß sich der Maurer sowohl, wie der Baumeister, um die in den Brüchen festgesetzten Größen ꝛc. derselben bekümmern und nach ihrem kubischen Inhalte den Bedarf derselben, z. B., zu einer Schachtruthe, berechnen.

Die Sandsteinstücke, welche der Maurer verarbeitet, sind gewöhnlich Mauersteine oder Quader zu Mauern und Tafeln oder Platten zu Fußböden; obwohl er auch alle im Bruche vorkommenden Werkstücke versetzen muß.

Im Halberstädtischen soll ein Quader 1′ lang, 1′ breit und 1′ dick; 1 Ellenstück 2′ lang, 1′ breit und 1 dick, und ein Durchbinder 3′ lang, 1′ breit, 1′ dick seyn. Weil sie aber selten dieses Maaß halten, auch bei den Berechnungen auf den sogenannten Arbeitszoll gerechnet werden muß, welcher gewöhnlich bei'm Bearbeiten abgeht, so rechnet man auf eine Schachtruhe, à 144 Kub.F., 150 Stück Quader in einzelnen Quadern, Ellenstücken und Durchbindern, je nachdem die Art der damit aufzuführenden Mauern von diesen oder jenen mehr erfordert.

Im Baireuthischen hat man einfache, Anderthalb- und Doppelquader. Ein einfacher Quader soll 3′ lang, 1′ hoch und 1′ breit; ein Anderthalb-, 3′ lang, 1′ hoch und $1\frac{1}{2}$′ breit und ein Doppelquader 3′ lang, 16″ hoch und $1\frac{1}{2}$′ breit seyn.

In den sächsischen Elbbrüchen hat man Quader zu 16 bis 20″ lang, breit und stark, und Doppelquader von gleicher Stärke in's Gevierte und zweifacher Länge. Die gewöhnlichen Quader sollen 18″ in's Gevierte stark und 3 bis 4 Fuß lang seyn. Die sogenannten Ellenstücke nennt man dort und überhaupt in Sachsen Grundstücke. Sie sollen zwar 1 Elle lang und $\frac{1}{2}$ in's Gevierte stark seyn, sie sind es aber bei weitem nicht, vielmehr sind sie ziemlich

verschiedener Größe, welches auch bei diesen kleinen Stücken nicht gut anders möglich ist, weil außerdem zu viel Stein verloren gehen würde. Man findet sie daher nur von 16 bis 20″ Länge und 8 bis 10″ Stärke in's Gevierte; doch halten sie dieses Maaß reichlich, so daß man sie zu dieser Größe nach Abgang des Arbeitszolles berechnen kann. In den Brüchen wird im Allgemeinen, hinsichtlich der Preise, keine Auswahl in der Größe der Grundstücke getroffen; die Händler aber theilen sie in zwei Sorten und nennen die 16zölligen ordinäre, die 20zölligen aber vollmäßige Grundstücke.

Bei den sogenannten ordinären Grundstücken muß ein Binder 24″, bei den vollmäßigen 30″ lang seyn. In Ansehung des Verbandes ist diese durch Gewinnsucht der Händler entstandene Auswahl der Grundstücke sehr gut und daher wegen der guten Folgen für das Allgemeine gewiß unter die Seltenheiten zu rechnen.

Die Fußbodentafeln sind in verschiedenen Brüchen 16, 18, 20 bis 24″ in's Gevierte groß. In den sächsischen Elbbrüchen sollen die ordinären 1° oder 2″ Tafeln mindestens 22″ in's Gevierte halten. Einellige, vollmäßige Tafeln müssen bestellt werden; die 2° Tafeln aber sollen bei gleicher Breite die doppelte Länge haben; jedoch hält eine ordinäre Tafel nur 21″ im Quadrat, und richtige 1° hat man gar nicht, wenn sie nicht besonders bestellt werden. Eine 2° ordinäre hält 1° 21″, und eine 2° vollmäßige 2 richtige Ellen der Länge und 1° der Breite.

Die Werkstücke werden nach Kubikfußen, ordinäre Stufen und andere dergleichen Steine nach dem laufenden Fuß, Tafeln und Grundstücke aber nach Schocken verkauft. Bei letzteren werden zwei Bin-

der für drei Grundstücke gerechnet und auf jedes Schock 20 Binder gezählt.

§. 126.

Vorzug der Sandsteine vor den rauhen Bruchsteinen.

Die Bauart mit diesen Steinen ist fest und dauerhaft, wenn eine gehörige Auswahl derselben getroffen und überhaupt mit hinlänglicher Sachkenntniß dabei zu Werke gegangen wird. Ist dieß nicht der Fall, so entstehen durch die im zweiten Abschnitte angeführten Ursachen Senkungen, Risse, Feuchtigkeiten und Verwitterungen in den Mauern, wie die Erfahrung fast bei allen seit einigen Jahren bis jetzt neuerbauten Häusern in Dresden beweis't.

Ladung der rohen Bausteine u. s. w.

§. 127.

Ladung rauher Bruchsteine.

Man rechnet auf 4 Pferde auf ebenem Wege 36 bis 40 Centner, und so kommen nach dieser durch die Erfahrung bestätigten Berechnung auf eine Bruchruthe von 192 Kubikfuß 6 vierspännige Fuder Steine.

§. 128.

Ladung der Sandsteine.

Ordinäre Grundstücke ladet ein zweispänniger Steinwagen, z. B., in Dresden im Durchschnitt gewöhnlich 45, von den vollmäßigen aber nur 30 Stück, incl. der Binder. Platten oder ordinäre Tafeln wer-

den 1ellige 30 bis 45, 2ellige 8 bis 10 Stück auf 2 Pferde geladen. Bei den größeren Werkstücken richtet sich die Ladung theils nach der Schwere, theils nach Größe und Gestalt derselben.

§. 129.

Trockner, dichter Sand wiegt bei gleichem Volumen schwerer, als feuchter Sand, wie er gegraben wird, weil ersterer dichter zusammenfällt, letzterer aber locker ist und Zwischenräume hat. Ein Kub.F. trockner Sand wiegt zwischen 95 bis 100 Pfd., feuchter zwischen 85 bis 95 Pfd. Nimmt man den Kub.F. im Durchschnitte zu 90 Pfd. an, so wird ein vierspänniges Fuder 40 bis 44 Kub.F. und bei sehr langer Entfernung auch noch mehr laden können.

§. 130.

Lehm wird gewöhnlich feucht, wie er aus der Erde kommt, angefahren, und in diesem Zustande kann man 1 Kub.F. 80 Pfd. schwer und folglich 45 bis 50 Kub.F. auf ein vierspänniges Fuder rechnen.

Feuchter, dichter Lehm aber, wie, z. B., in den Luftziegeln, wiegt weit schwerer; siehe §. 112.

§. 131.

Bei Bauschutt von alten Gebäuden kann der Kub.F. im Durchschnitt zu 130 bis 140 Pfd. angenommen werden, je nachdem er mehr oder weniger mit Steinen gemengt ist. Daher rechnet man auf ein vierspänniges Fuder bis 30 Kub.F. leichten und bis 40 Kub.F. schweren Schutt oder Erdboden aus dem Grunde.

§. 132.

Stroh rechnet man auf ein vierspänniges Fuder 3 bis 4 Schock, welches, à Bund zu 20 Pfd.

angenommen, zwischen 32 bis 43 Centner beträgt. Man benutzt es als Deckstroh zur Dachbedeckung, so wie zum Ausstacken der Wände, als sogenanntes Lehmstroh. Zum Deckstroh, d. h., zu den Scheben muß man das längste und geradeste wählen, wozu vorzüglich nur das Roggenstroh taugt. Ein Scheunenbund, welches 20 bis 24 Pfd. wiegt, giebt 3 bis 4 Scheben, welche höchstens zwei laufende Fuß decken.

Vierter Abschnitt.

Von den künstlichen Mauersteinen, dem Stoff, der Form, der Bereitung 2c.

Von den aus Lehm geformten und getrockneten Ziegeln.

§. 133.

Arten der Lehmziegel.

Man unterscheidet zweierlei Lehmziegel:

a. Die gewöhnlichen Lehmsteine oder Luftziegel-Lehmsteine.

b. Die sogenannten Lehmpatzen oder ägyptischen Ziegel.

§. 134.

Die Luftziegel werden, wie die Mauerziegel, von Lehm in Formen gestrichen und an der Luft getrocknet.

Der hierzu anzuwendende Lehm bedarf keiner so sorgfältigen Wahl und Bearbeitung, als der zu gebrannten Ziegeln, daher man gewöhnlich den dem Bauorte zunächstliegenden Lehm, wenn er nicht zu mager ist, dazu anwendet.

§. 135.

Kennzeichen der Lehmlager sind vorzüglich: lange stehende Regenwasser, und nach deren Abtrocknung entstehende Risse im Erdreiche; natürliche Entblößungen an Hügeln und Flußbetten; üppig wachsender Huflattig, Gänserich, Bauernsenf, Tausendgüldenkraut u. s. w.

An den Fundorten lassen sich gewöhnlich drei Sorten unterscheiden. Das obere Lager nämlich enthält meist unreine und unbrauchbare Lehmerde; das zweite Lager ist, in der Regel, brauchbar; die beste und feinste Sorte aber liegt gewöhnlich unten.

Nach Abräumung des Oberlagers wird daher der Lehm stufenweise, von 2 bis 3 Fuß tief, in Gräben ausgestochen und nach seiner Güte und Brauchbarkeit abgesondert. (S. §. 111.)

§. 136.

Es ist gut, wenn der Lehm zu den im Frühjahre zu verfertigenden Lehmziegeln im Herbste vorher gegraben wird und den Winter über dem Wetter ausgesetzt bleibt, weil er sich dann in seinem Innern mehr aufschließt und reiner, zäher und formbarer wird. Denn je feiner und reiner die Masse ist, desto ausdehnbarer und formbarer ist sie, aber desto mehr schwindet sie auch.

Der beste Lehm zu einem guten, dauerhaften und feuerfesten Lehmziegel muß mehr fett, als mager seyn, d. h., er muß nicht mit zu vielem Sand, auch nicht mit zu großen Kiestheilen oder Kalkstücken, sondern mit feinem und scharfem Sande gemischt seyn. Ganz magerer Lehm taugt zum Formen gar nicht. Ein Merkmal der Tauglichkeit des Lehms zum Formen ist, wenn er sich in der Hand, ohne anzuhängen, zu einem festen Klos drücken läßt, oder auch,

wenn er von dem hölzernen Geschirre leicht losläßt und abfällt, ohne dabei zu zerbröckeln.

Mehrentheils ist der Lehm in der Erde nur feucht und dabei selten dicht, also auch nicht formbar. Er muß daher unter öfterer Anfeuchtung erst geknetet, d. h., entweder mit Handstampfen gestampft, oder mit Füßen getreten werden. Die in den mehrsten Lehmarten vorkommenden harten Knollen oder Klöser sind bei beiden Knetearten leicht fühlbar und müssen, weil sie sich nie mit der Masse vermengen, ausgeworfen werden.

§. 137.

Sollen die Lehmziegel am Fundorte des Lehms auf dem Felde gefertigt werden, so gräbt man erst die etwa auf dem Lehme liegende schlechtere Sorte oder unbrauchbare Erde in einer für den Bedarf verhältnißmäßigen Strecke aus, und wirft oder karrt sie an einen entfernten Ort, so daß sie sich weder mit dem guten Lehme vermengen, noch der Arbeit hinderlich werden kann. Alsdann hackt oder gräbt man den brauchbaren Lehm 6 bis 8 Zoll tief auf, gießt Wasser darauf und läßt ihn so, je nachdem es zu völliger Erweichung erforderlich ist, ein oder zwei Nächte stehen.

§. 138.

Das Formen selbst geschieht, wie bei den zum Brennen bestimmten Ziegeln, auf zweierlei Art: im Wasser und im Sande.

Mit Lehm, welcher mehr mager, als fett ist, und welcher am häufigsten vorkommt, werden die Lehmziegel im Wasser gestrichen, d. h., die Masse, Form und die Hände des Streichers werden stark angenäßt. Hat man aber fette Masse, so werden sie im Sande gestrichen; dabei die feuchte Form und das Unterset-

bret mit feinem Sande bestreut, oder nach dem Formerausdruck im Sande gerüttelt.

Das Ziegelstreichen im Wasser kann recht gut ein Mensch ganz allein verrichten, indem er den Ziegel, welchen er gestrichen hat, auch zugleich abträgt und zum Trocknen auf die breite Seite legt. Bei'm Ziegelstreichen im Sande aber müssen zwei Arbeiter seyn, — Einer, welcher streicht und ein Anderer, welcher abträgt.

Die Lehmziegel werden meist nur auf die gewöhnliche Art des Ziegelstreichens, oft ohne alle Vorbereitung eines besonderen Formtisches u. s. w., gestrichen; ein Tisch ist aber nothwendig und wenn er auch nur aus einem auf in die Erde geschlagenen Pfählen befestigten Tischblatte besteht; denn billig soll bei dem Streichen der Lehmziegel mit der nämlichen Sorgfalt zu Werke gegangen werden, wie bei den zum Brennen bestimmten Mauerziegeln, da sie besonders zu Brandmauern und Schornsteinen gebraucht werden und einen tüchtigen Verband geben müssen. Ueberhaupt kommt bei einem jeden guten Mauerwerke sehr viel auf die Genauigkeit und richtige, egale Form und Größe der Steine an.

§. 139.

Wenn auch der Maurer in größern Städten nicht leicht in den Fall kommt, die Lehmsteine selbst machen zu müssen, so ist es doch gut, wenn er die erforderlichen Kenntnisse der vorzüglichen Anfertigung derselben hat, theils um Vorzüge und Mängel prüfen und unterscheiden, theils auch, um bei Veranschlagung die nöthige Quantität des Materials ꝛc. angeben zu können. Es werden daher die Vortheile und Handgriffe weiter unten bei'm Formen der Lehmpatzen und der gebrannten Ziegel erwähnt werden.

§. 140.

Die gefertigten Ziegel werden zum Trocknen auf die Erde gelegt und öfters gewendet. Durch zu schnelles Trocknen an der Sonne erhalten die Luftziegel, zumal wenn sie von fetter Masse sind, oft Risse. Daher ist es immer besser, wenn man sie nur an der strengen Luft und, wo möglich, auf Gerüsten trocknen läßt, welche, wenn auch nur mit einem Dache von Strauchwerk bedeckt, dennoch dadurch gegen den Regen geschützt sind.

Vortheilhafter geschieht die Verfertigung der Luftziegel auf oder zunächst der Baustelle. Dadurch wird nicht nur das mit dem Anfahren unvermeidlich viele Zerbrechen der Ziegel verhindert, sondern es ist auch auf der Baustelle eher und leichter Anstalt, sowohl zur Bearbeitung des Lehms, als auch zum Trocknen und Beschützen gegen die Witterung zu treffen. Zugleich kann auch der überflüssige Lehm zum Vermauern ꝛc. verbraucht werden. Nach dem bisher Erwähnten läßt sich leicht abnehmen, daß die beste Zeit zur Anfertigung der Luftsteine im Frühjahr oder im Anfange des Herbstes sey; denn in den heißen Sommermonaten trocknen sie gewöhnlich zu schnell und werden windschief und rissig ꝛc.

§. 141.

Zu tausend Lehmziegeln, welche an Größe den gebrannten Ziegeln großer Form ($11\frac{1}{2}$ Zoll lang, $5\frac{1}{2}$ Zoll breit und $2\frac{1}{2}$ Zoll dick) gleichkommen, gehören 130 bis 140 Kub.F. feuchter, lockerer Lehm, wie er aus der Erde kommt; denn obwohl 1000 Luftziegel von dieser Größe nach ihrer Schwindung und völligen Austrocknung nur $91\frac{1}{2}$ Kub.F. messen, so muß man doch allemal um die Hälfte mehr Lehm rechnen, theils weil er bei'm Formen verdichtet wird, theils weil

er an sich bei dem Anmachen mit Wasser zusammenfällt und auch mehr oder weniger bei'm Streichen und Anfahren rc. verloren geht. Man mag daher wohl, wenn das Ziegelstreichen am Fundorte des Lehms geschieht, nicht völlig so viel gebrauchen. Ueberhaupt kommt dabei auch die Beschaffenheit des Lehms selbst sehr in Anschlag; dennoch aber ist obige Angabe immer als Norm anzunehmen.

Ein gutes, zweispänniges Bauerfuder ladet im Durchschnitte selten mehr, als 10 bis 12 Kub.F., und folglich würden obige 140 Kub.F. — 12 bis 14 Bauerfuder Lehm ausmachen. Ein gutes, zweispänniges Baugespann aber würde die Anfuhre in 6 bis 7 Fuder, à 20 bis 23 Kub.F., bewirken können.

Nimmt man nun den Kub.F. des feuchten, lockern Lehms zu 80 Pfd. schwer an, so würde ein zweispänniges Bauerfuder 8 bis 10 Centner, ein dergleichen Baugespann aber 16 bis 18 Centner laden, wobei das richtige Verhältniß auf ein Pferd 8 bis 9 Centner herauskommt, welches freilich sehr relativ ist, indem die Beschaffenheit des Weges und des Viehes selbst dabei sehr in Anschlag kommt.

Noch gehören zu 1000 Luftziegeln zum Vermauern, nach Beschaffenheit der Stärke des Mauerwerks, 40 bis 54 Kub.F. lockerer Lehm, welcher zugleich mit angefahren werden muß.

Nach diesem Verhältniß ist nun auch der Bedarf des Lehms zu kleinen oder größern Steinen leicht auszumitteln, wenn nur die genaue Länge, Breite und Stärke der Steine gegeben ist.

Die diesem Abschnitte beigefügte Tabelle Lit. A. zeigt sowohl den Bedarf des Lehms zu den üblichen Steindimensionen, als auch zu allen übrigen Lehmarbeiten, welche von dem Maurer verrichtet werden.

§. 142.

Mauern aus ältern und neuern Zeiten geben uns Beweise genug, daß die Lehmsteine zu allen Mauern, welche der Nässe und Feuchtigkeit nicht ausgesetzt sind, einen tüchtigen und brauchbaren Baustein abgeben. Auf steinerne Fundamente, welche 2 bis 3 Fuß über die Erde hervorragen, kann man selbst ganze Gebäude von einer und zwei Etagen mit aller Sicherheit aufführen. Den äußern Mauern würde der anschlagende Regen nicht wesentlich nachtheilig werden; denn ein guter Lehmziegel widersteht, vermöge seiner Fettigkeit, dieser ablaufenden Feuchtigkeit besser, als mancher Sand- und gebrannte Stein; und untersucht man die meisten unserer jetzigen Mauerziegel gegen einen tüchtigen, gut ausgetrockneten Luftziegel, so wird man sich bald von der Vorzüglichkeit des letztern überzeugen. Ueberhaupt ist die Cohäsion der Lehmziegel mit dem Lehm, womit sie vermauert werden, schon während des Baues stärker, als bei den, mit Mörtel vermauerten, gebrannten Mauerziegeln, weil die Fugen der letzteren lange Zeit zu ihrer völligen Bindung und Erhärtung brauchen, und solche nur dann in einem vorzüglichen Grade erhalten, wenn der Mörtel mit der gehörigen Vorsicht und Kenntniß bereitet worden ist, welches aber, wie die Erfahrung lehrt, nur selten geschieht.

Um bei den Gebäuden von Luftziegeln das Eindringen stehender Nässe und Feuchtigkeit sowohl im Aeußern, als im Innern derselben zu verhindern, muß man diejenigen Theile, welche der Nässe anhaltend ausgesetzt seyn sollen, von gebrannten Steinen aufführen. Dahin gehören: die Wände, wo Gossen, Schlote, Wassertröge u. dergl. liegen; Wasch- und Wasserhauswände, oder solche, wo beständige Ausdünstung und Feuchtigkeit ist, wie in Brauereien

Brennereien, Färbereien u. dergl.; die Räume zwischen den Balken und 1 Fuß hoch über den Fußböden der Etagen; die letzten 2 bis 3 Schichten unter und zwischen den Dachdecken mit dem Hauptgesimse; die ersten 2 bis 3 Schichten über allen am Gebäude hervorragenden Gesimstheilen, auch diese selbst, wenn sie nicht von Sandstein sind, und ebenso müssen alle Eckpfeiler von gebrannten Ziegeln aufgeführt werden, weßhalb auch die Fenster-, Thür- und Ofenloch-Einfassungen rc. von gebrannten Steinen anzufertigen sind. Die Fenster- und Thürbogen und selbst Gewölbe über Gängen kann man ebenfalls mit Luftziegeln wölben, zumal wenn man sich dazu besondere Wölbsteine anfertigen läßt. Auch können die Thür- und Fensterbogen, wie alle sonstigen kleinen Bogen, wegfallen, wenn man an die Stelle der scheitrechten Bogen hinlänglich starke Bohlen über die Oeffnungen legt und darauf die Mauer ohne Weiteres fortführt.

§. 143.

Das Aeußere dieser Mauern wird mit Kalk abgeputzt, und damit der Anwurf desto fester halte, werden sie in der äußeren Seite mit offenen Fugen gemauert; auch sticht man zu diesem Behufe mit einem stumpfen Besen Löcher in die Mauer. Die innern Wände werden nur mit reinem Lehme, welcher mit etwas Sand, oder auch mit Kaff, Flachs- oder Hanfscheben gemengt ist, beworfen und nach Beschaffenheit der Masse abgerieben, oder mit der Kelle abgeglättet, sodann aber mit dünnem Kalke beweißt.

Der äußere Abputz der Lehmwände ist von Wichtigkeit; denn wenn auch bei zweckmäßiger Behandlung der Mauern selbst und bei einer guten Beschaffenheit des Lehms der Abputz als überflüssig erscheint, auch unabgeputzte Mauern sich in rohem Zustande

viele Jahre dauerhaft erhalten haben, so wird man doch finden, daß der Abputz an den Wetterseiten deßhalb unentbehrlich ist, weil die Lehmsteine die Nässe stark einsaugen. Versuche haben ergeben, daß zum Berappen der äußeren Seiten der Lehmwände der Mörtel, aus drei Theilen geschlämmtem Lehme und einem Theile gewöhnlichem Kalkmörtel zusammengesetzt, der beste seyn soll. Ist diese Berappung völlig trocken, so wird darauf mit gewöhnlichem Kalkmörtel in mäßiger Dicke geputzt. Bevor indeß der Abputz aufgetragen wird, müssen die Mauern völlig ausgetrocknet seyn, und es darf daran eine Ausbesserung oder Ausgleichung nicht mehr stattfinden. Ist aber eine Ergänzung unumgänglich nöthig, so darf der Lehm nicht bei großer Sonnenwärme angetragen werden, indem er eher trocknet, als er sich mit den Lehmsteinen verbunden hat. Hat man zum Ausgleichen und Ausbessern der Mauern andern Lehm, als woraus die Lehmsteine bestehen, so kann man sicher darauf rechnen, daß der Kalkputz abfallen wird. Am besten ist es, den äußern Putz erst, nachdem das Haus ein Jahr gestanden hat, vorzunehmen, indem dann der Kalkputz nicht abfällt.

Die Vorschläge: die Lehmmauern dadurch vor dem Eindringen der Nässe zu sichern, daß man mit Oel oder mit Theer überstreicht, sind theils nutzlos, theils zu kostbar auszuführen.

Am haltbarsten ist jedoch jeder Abputz auf Lehmwände, welcher ohne Beimischung von Kalk (also kein Sparkalk) ist, und es bleibt am zweckmäßigsten, die Lehmmauern an ihrer Außenseite mit geschlämmtem Lehme, welcher mit Steinkohlenasche vermengt ist, zu überziehen, oder mit Theergalle anzustreichen. Bei Aufführung dieser Mauern muß man besonders darauf sehen, daß man sie nicht im Herbst und bei eintretenden Win-

terfröſten erbaue, weil der Froſt die Cohäſion der Theile einer nicht völlig ausgetrockneten Lehmmauer gänzlich zerſtört. Fallen Regengüſſe ein, ſo muß die Mauer oben mit Bretern und Scheben belegt werden.

Um aber der Lehmmauer einen äußern Kalkabputz geben zu können und ihr dadurch eine noch größere Haltbarkeit zu verſchaffen, verblendet man die der Witterung ausgeſetzten Frontflächen dergeſtalt mit gebrannten Ziegeln, daß an die Stelle der Luftziegeln, welche, dem Verbande gemäß, als Strecker oder Läufer eine ihrer Seitenflächen nach außen kehren würden, gebrannte Ziegeln genommen werden. Man hat dabei den Vortheil, daß man eine ſolche Mauer einige Fuß über der Erde durchaus mit Lehm mauern kann, nur müſſen die äußern Fugen offen bleiben, damit der Kalkputz haften könne; auch iſt darauf zu ſehen, daß die Luftziegel genau einerlei Format mit den gebrannten Steinen haben.

Vollendet man dagegen die Lehmmauern durch gebrannte Ziegeln, ohne ſie mit Streckern in der Lehmwand zu verbinden, ſo begeht man einen unverzeihlichen Fehler, da dieſe Verblendung ſich nie mit der Lehmwand verbinden kann und unbedingt in Kurzem abfällt, oder ſich vielmehr von der Lehmwand losſchält.

Sämmtliche Balken in den Etagen und die des Dachgebälkes müſſen auf Mauerlatten gelegt werden. Die Hauptgeſimſe müſſen anſehnlichen Vorſprung erhalten, damit die Traufe des Daches ſo weit, als möglich, vom Gebäude entfernt werde, und um das Gebäude ſelbſt muß der Fußboden gegen die Plinthe (Sockel) zu heraufſteigen, damit das Waſſer ſchnell ablaufen könne.

Der Verband der Lehmziegeln iſt ganz derſelbe, wie bei den gebrannten Ziegeln, nur die Stärke der

Wände ist verschieden. Die schwächsten Scheidewände dürfen nicht unter 1½ Fuß, und die schwächsten Frontwände nicht unter 2 Fuß werden; überhaupt müssen alle Mauern 6 Zoll stärker, als die Ziegelmauern, werden.

Das Mauern selbst muß in waagerechten Schichten erfolgen; die hierzu nöthigen Quartierstücke, halbe Steine und Dreiquartierstücke müssen entweder bald geformt, oder mit einer alten Säge aus ganzen Ziegeln geschnitten werden. Die Mauerspeise besteht aus gut durchknetetem Lehme, welcher von Steinen gereinigt und ohne Wurzeln, Holzstücke, überhaupt ohne alle vegetabilische Stoffe ist. Dieser Mörtel darf nicht so fließend (schwach), als der Kalkmörtel, seyn, weil er sonst die Lehmsteine aufweicht und ein starkes Senken (Setzen) der Mauer erzeugt. Ebenfalls müssen die Fugen sehr dünn gehalten, doch aber immer noch so werden, daß die Lehmsteine allseitig mit Mörtel überzogen sind; aller aus den Fugen überragende Lehmmörtel muß gleich Anfangs weggestrichen werden. Auch ist es nicht unbedingt nöthig, die Ecken von gebrannten Ziegeln zu mauern, sie können von Lehmziegeln construirt werden, wenn man besonders bei mehrstöckigen und umfangreichen Gebäuden Holzanker anbringt. Diese Anker werden von dem härtesten, festen, ganz trocknen Holz, etwa 6 bis 7 Fuß lang und 7 Zoll stark, gemacht, an den Ecken zusammengeblattet und dergestalt eingelegt, daß die Hirnenden äußerlich mit der Mauerfronte bündig werden und müssen, der Regel nach, über die Fenster kommen.

Es ist bekannt, daß alle Säuren, welche dem Lehme beigemischt werden, dessen Bestandtheile verengen, dichter zusammenziehen und dem Lehme einen hohen Grad von Cohäsion geben, wodurch er eine sehr große Härte erlangt. Man benutzte diese Bauart früher nur zu ländlichen Wohn- und Wirthschafts-

gebäuden, wozu sie sich auch sehr gut eignet; doch haben neuere Versuche es erwiesen, daß man den Lehmsteinbau bei allen übrigen mehr, als drei Stock hohen Gebäuden anwenden kann. Abstrahiren wir jedoch davon, und bleiben vor der Hand bei einem rez de chaussée und nur einem Stockwerke, bis anderweite Erfahrungen die außergewöhnliche Dauer der Lehmsteinwände bestätigt haben.

§. 144.

Die aus Lehmsteinen aufgeführten Gebäude sind nicht nur hinsichtlich der wenigern Feuersgefahr, sondern auch in öconomischer Hinsicht den hölzernen oder sogenannten Fachwerkshäusern, ja selbst manchem steinernen Gebäude, vorzuziehen. Sie haben aber auch überhaupt einen Vorzug vor vielen andern massiven Gebäuden, indem die von guten, ausgetrockneten Luftziegeln aufgeführten Mauern und Wände sehr schnell trocknen, und solche Gebäude sogleich nach ihrer Vollendung ohne Gefahr für die Gesundheit bezogen werden können. Sie halten ganz vorzüglich trocken und im Winter warm.

Die Lehmsteine widerstehen dem stärksten Grade des gewöhnlichen Feuers und sind daher zu Brandmauern, Scheidewänden, Schornsteinen und Kochheerden ganz vorzüglich zu empfehlen. Wendet man sie daher, besonders im Innern der Gebäude, mehr, als Holz, zu Scheidewänden an, so würde manche Feuersgefahr und manches Unglück verhindert werden. Ein von Lehmsteinen gebauter Schornstein wird einen innern Brand ohne Gefahr aushalten und dadurch nur noch fester werden, während die gebrannten Steine erglühen und höchst feuergefährlich werden *).

*) Dieß ist um so mehr der Fall, wenn sie nur 3″ stark mit einem Kantstein hochkantig gemauert sind. Ein

§. 145.

Da, wo man zu massiven Gebäuden durchaus kein anderes Material, als gebrannte Mauerziegel, hat, würde die Ersparung an Baukosten immer noch sehr bedeutend seyn, wenn man die Lehmsteine auch zu den Umfassungswänden anwendete und nur deren Außenseiten mit gebrannten Steinen dergestalt bekleidete, daß allemal eine Laufschicht mit einer Streckschicht abwechselte, und auf diese Art ein Verband mit dem innern, aus Lehmsteinen construirten Theile der Mauer entstände, wie wir §. 143 darstellten. Denn obgleich diese Bekleidung bei Anwendung tüchtiger Luftsteine und unter den vorausgesetzten, oben angeführten Bedingungen nicht nothwendig seyn würde, indem das Gegentheil hinlänglich erwiesen ist und Beispiele vorhanden sind, daß in neueren Zeiten ganz aus Lehmsteinen construirte Gebäude sich bereits über 50 Jahre, ohne schadhaft zu werden, erhielten: so würde doch gerade dieses Verfahren der Anwendung der Luftziegel, die zum Bauen wesentlich nützlich sind, vielleicht mehr Eingang verschaffen.

Die Luftziegel werden dann, ebenso, wie die Mauerziegel, mit Lehm vermauert, worauf eine gleiche Schwindung in den möglichst schwachen Fugen und folglich auch ein gleiches Setzen in der Mauer eintritt. Schwache Fugen sind bei dem Luftsteinverband

---

solcher Schornstein hat nicht nur keinen gehörigen Verband, sondern muß auch ebendeßhalb in allen Etagen auf Wechsel gesetzt werden, wodurch er bald Risse und Sprünge bekommt und dadurch nur noch feuergefährlicher wird, da er bei einem entstehenden Brande unumgänglich zusammenstürzen muß. Gleichwohl ist dieses höchst fehlerhafte, unsinnige und strafbare Verfahren, vorzugsweise unter andern — in Dresden, allgemein. In den preußischen Staaten sind die 3 Zoll starken Wangen und Zungen der Schornsteinröhren nicht erlaubt.

ein Haupterforderniß; kommen sie aber in Verband mit Mauerziegeln, welche mit Kalkmörtel vermauert werden, so müssen sie auch etwas Weniges stärker seyn, als die Mauerziegeln, mit welchen sie in Verbindung kommen sollen, weil der Kalkmörtel stets eine stärkere Fuge giebt. Angenäßt dürfen sie gar nicht werden.

§. 146.

Die sogenannten Lehmpatzen oder ägyptischen Ziegel werden, wie die Luftsteine, von Lehm in gewöhnliche hölzerne Formen gestrichen und an der Luft getrocknet. Da der Lehm aber mit Kaff, kurzgeschnittenem Stroh und Hanf- oder Flachsscheben gemengt und dadurch zusammengehalten wird, so wirkt die Sonne auf die noch nassen Lehmpatzen nicht so nachtheilig, wie auf die Luftsteine. Ueberhaupt ist bei beiden nur darauf zu sehen, daß sie der Sonne nicht ganz frisch ausgesetzt, sondern erst ganz lufttrocken werden.

Die Lehmpatzen haben, vermöge dieser Beimischung, zwar noch eine größere Festigkeit, als die Luftsteine, jedoch sind diese zu allen Brand- und Feuermauern am zweckmäßigsten.

Hinsichtlich des zu den Lehmpatzen anzuwendenden Lehms gilt alles dasjenige, was darüber bei den Luftziegeln gesagt worden ist. Findet man den Lehm gehörig durchweicht, so knetet man ihn erst einmal, ohne Beimischung, durch Treten mit den Füßen durch; alsdann wirft man den Kaff, das gehackte Stroh und die Flachs- oder Hanfscheben theilweise auf den Lehm, mengt Alles durch wiederholtes Treten wohl untereinander und bringt sodann die Masse mit eisernen Schaufeln oder Heugabeln auf dicht aneinander gelegte Breter. Auf diese Weise fährt man mit dem Ausgra-

ben, unter Zubereitung des Lehms, in beliebiger Tiefe und Länge fort.

Mit dieser so zubereiteten Masse werden nun die Lehmpatzen folgendermaaßen gestrichen.

§. 147.

Der Patzenmacher hat zwei Formen von hartem, gewöhnlich eichenem Holze, zuweilen mit Eisen beschlagen und, wegen des Schwindens des Lehms, etwas größer, als der nachher getrocknete Ziegel werden soll. Siehe Fig. 3, Tabelle 1. In eine dieser Formen schlägt derselbe nun den Lehm mit voller Kraft, stampft solche mit deren Boden stark auf den Tisch, damit die Masse sich in die Winkel ziehe, drückt hierauf oben fest nach und ebnet solche mit nassen Händen. Ein Arbeiter trägt nun diese volle Form auf einen dazu geebneten Platz, welcher mit Sand bestreut ist, und läßt den Ziegel vorsichtig herausfallen; die leere Form aber wirft er in den neben dem Former befindlichen Wasserkasten. Währenddem ist die andere Form gefüllt, und so geht das Werk fort. Besser ist das Abtragen auf ein Bret, wie unten näher beschrieben werden wird.

Wenn die auf der breiten Seite einige Zoll weit auseinander liegenden Steine etwas abgetrocknet sind, werden sie auf die hohe Kante gestellt. Sind sie aber von allen Seiten völlig getrocknet, so setzt man sie nach Fig. 4, Tab. 1 auf zwei, 3″ entfernt nebeneinander gelegte Latten, ebenfalls 3″ weit auseinander und etwa, je nachdem sie dem Winde mehr oder weniger ausgesetzt sind, 4 bis 8 Steine hoch übereinander.

Ist nicht zum Schutze gegen Regen für ein leichtes, etwa auf eingerammten Pfählen ruhendes Breter- oder Lattendach gesorgt, welches mit Strauchwerk bedeckt ist, so bedeckt man die Lehmpatzen dach-

artig mit langem Strohe so, daß es auf beiden Seiten übersteht, und befestigt es gegen den Wind mit einem darauf gelegten Brete und etlichen Steinen, wie aus Fig. 4 ebenfalls zu ersehen ist und gewöhnlich geschieht. Jedoch ist die Art der Bedeckung nach Fig. 5 mittelst einer an zwei Pfählen befestigten Forststange, auf welche das Stroh dachartig gewunden ist und von Entfernung zu Entfernung weiter gesetzt werden kann, weit besser.

Zur völligen Austrocknung bedürfen die Lehmziegel bei völlig trockner Witterung 3 bis 4 Wochen.

Man hält aber, besonders um die Lehmziegel sorgfältiger zu trocknen, für besser, daß man, wenn es die Lage des Orts erlaubt, die Lehmpatzen, wo möglich, ebenfalls in der Nähe des Baues anfertigen läßt. Denn hier ist doch immer leichter Anstalt zu einem gut bedeckten, auch wohl auf mehrern Seiten offnen Trockenschauer zu machen, wenn ein solcher nicht etwa schon vorhanden ist. Und wenn auch auf der andern Seite der Vortheil erwächst, daß man bei der Anführe gefertigter Lehmpatzen an Fuhrlohn erspart, und die Gefahr des Zerbrechens ihrer außerordentlichen Festigkeit halber nicht so sehr stattfindet, so ist doch das Arbeiten auf der Baustelle darum empfehlungswerth, weil die gefertigten Lehmstücke hier unter größerer Sicherheit stehen und man leichter das zur Fertigung nothwendige Wasser erhält, als es oft an dem Fundorte des Lehms möglich ist. Uebrigens kann der übrige Lehm auf dem Baue sogleich weiter zu andern Arbeiten verwendet werden.

Die Bereitung des Lehms auf der Baustelle geschieht auf die nämliche Art, wie auf dem Felde, nur daß sie nicht in so großer Quantität auf einmal geschehen kann, weil, wenn der Lehm rein und gut werden soll, zu dessen Vermengung ein großer, niedriger Trog, nach Art eines Löschtroges, etwa 8 Fuß

im Quadrat, oder ein förmlicher Tretplatz, wie bei den Ziegeleien, erforderlich ist. In Ermangelung dessen geschieht das Treten auf einem mit Bretern belegten ebenen Platze.

Gewöhnlich werden die Lehmpatzen etwas größer, als die Luftziegeln, gemacht. Dieß ist aber unrecht; denn es ist wohl unleugbar am besten, wenn sie allemal in der landüblichen Größe, welche die gebrannten Ziegeln haben, geformt werden, wobei freilich das Schwinden des rohen Lehms eingerechnet werden muß. Andererseits stellt man auf, daß man dann durch die Lehmsteine oder Lehmpatzen einen besseren Verband erhält, wenn man sie in Gehalt der Heerdplatten, d. i., von doppelter Breite der gewöhnlichen Mauerziegeln, nämlich 1 Fuß in's Quadrat, macht. Die auf solche Art ausgeführten Verbände zeigt Figur 6, Taf. 1. **A** ist der Verband einer einfüßigen Mauer in einer und der andern Schicht, wo man das Abwechseln der Fugen deutlich sehen kann. **B** ist der Verband einer $1\frac{1}{2}$füßigen, **C** der einer zweifüßigen, **D** der einer $2\frac{1}{2}$ und **E** der einer dreifüßigen Mauer. Wo halbe Steine und Dreiquartierstücke angewendet werden, ist durch Ziffern bezeichnet. Der Verband stärkerer, als dreifüßiger Mauern, ist nicht besonders aufgezeichnet, da Lehmmauern von solcher Stärke wohl nicht vorkommen, und, wenn es nöthig ist, der Verband leicht gefunden wird, wenn man den 3füßigen mit dem 1, $1\frac{1}{2}$, 2 rc. füßigen verbinden darf.

Der Bedarf des Lehms zu 1000 Stück Lehmpatzen ist wegen der Beimengung des Strohes und der Scheben geringer, als bei den Luftziegeln. Die Quantität des Gemenges ist aber nicht ganz genau zu bestimmen, weil das Getreide, Maaß und Gebinde in verschiedenen Gegenden auch sehr verschieden seyn kann. Man rechnet zwar auf 1000 Ziegeln

von gewöhnlicher Mauerziegelgröße 5 bis 6 Bund langes Roggenstroh und 2 bis 3 Scheffel Scheben; allein man geht am sichersten, wenn man den 7ten bis 8ten Theil des kubischen Lehmbedarfs annimmt.

Die Arbeit für 1000 Stück Lehmpatzen wird gewöhnlich, incl. des Lehmstechens und Bereitens, der Herbeischaffung des Wassers und aller erforderlichen Geräthschaften, mit $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Rthlr. bezahlt, je nachdem das Wasser nahe oder fern ist.

Da die Lehmziegel wegen ihrer Festigkeit und die Lehmpatzen auch wegen ihres Gemenges mit dem Mauerhammer weder gehauen, noch gespalten werden können, so müssen besondere halbe und Quartiersteine geformt werden, oder man muß sie mit einer Säge zuschneiden.

Auch hier wird man wohl thun, wenn man diejenigen Stellen der Mauern und Wände, welche entweder anhaltend oder doch oft naß werden, oder stehende Nässe sammeln, mit gut gebrannten Ziegeln mauert. Uebrigens müssen die Mauern, sowohl von Lehmziegeln, als von Lehmpatzen, stets stärker seyn, als die von gebrannten Mauerziegeln (§. 143).

§. 148.

Von dem Pisébau.

Die Bauart mit Pisé oder gestampfter Erde gehört zu den wieder aufgefundenen Constructionsmethoden und ist besonders durch die Schriften des französischen Baumeisters Cointeraux bekannt geworden.

Die Erde oder der Lehm wird in offenen Kasten unmittelbar auf der zu fertigenden Mauer festgestampft. Die Länge der hölzernen Stampfkasten ist willkührlich, wohl aber nie länger, als 15 bis 16 Fuß, nämlich nie länger, als ein gewöhnliches Bret ist; die Breite

der Kasten ist der Dicke gleich, welche die Mauer bekommen soll, wobei man jedoch auf das Zusammentrocknen der Erde rechnen und die Kastenbreite an 3 Zoll größer nehmen muß, als die Mauerstärke sie verlangt. Die Höhe der Kasten aber ist 2 Fuß; diese Kasten wurden auf die Lehmwände waagerecht gesezt und eine Lehmschicht von 8 bis 9 Zoll Dicke mit hölzernen Stampfkeulen festgestampft, wo dann der Kasten auseinandergenommen und neben der fertigen Schicht wieder aufgesetzt wird. Ist auf diese Art eine Schicht beendet und um das ganze Gebäude herumgeführt, auch gehörig mit der Setzwaage abgewogen, so wird bei der zuerst geschlagenen Schicht der Kasten wieder aufgestellt und auf's Neue eine Schicht Lehm von 8 bis 9 Zoll Höhe, wie anfangs, eingestampft und auf diese Art fortgefahren, bis die Wände die verlangte Höhe erhalten haben. Weil der Lehm oder die eingestampfte Erde erst gut austrocknen muß, ehe eine folgende Erdschicht darauf geschlagen werden kann, so dürfen die Schichten nicht höher, als oben bestimmt wurde, gemacht werden, weil sie sonst zu schwer austrocknen würden.

Viele Baumeister lassen die Schichten gar nur 3 bis 4 Zoll hoch machen.

Der Lehm muß ebenso, wie bei den Lehmsteinen, die gehörige Fettigkeit besitzen, auch kann gehacktes Stroh 2c., wie auch scharfer Sand, darunter gemengt werden. Ferner ist es gut und, wenn das Gebäude abgeputzt werden soll, sogar nothwendig, alle 8 Zoll waagerechte Kalkstreifen, mit kleinen Ziegelstücken vermischt, an der äußern Seite der Wand, der Länge nach, anzulegen, wodurch die Haltbarkeit des Abputzes sehr vermehrt wird.

Alle Eckpfeiler sind, so wie alle übrigen scharfen Ecken, mit gebrannten Ziegeln einzufassen.

Zum Ueberzuge der äußern Wände ist, wenn sie nicht geputzt werden sollen, eine Mischung von Leinöl und Ziegelmehl oder Kohlenstaub zu empfehlen.

Alle gegen diese Bauart gemachten Einwürfe hat die Erfahrung widerlegt, und es ist der Pisébau für holz- und steinarme Gegenden zu empfehlen; ein wichtiger Umstand bei dem gegenwärtig allgemein fühlbaren Holzmangel. Auch empfehlen sich diese Mauern durch ihre Wohlfeilheit, indem sie unter Anderem schon dadurch billiger zu stehen kommen, weil sie von Tagelöhnern ausgeführt werden können, welche von einem Polirer und ein Paar Maurergesellen geleitet werden.

Die Güte und Dauer der Mauern dieser Art hängt vorzüglich von der sorgfältigen Auswahl des dazu erforderlichen Materials ab, welches aus einer bindenden, nicht zu fetten Erde bestehen muß, welcher wenigens ein Dritttheil Kies oder grober Sand beigemengt ist; auch sind hierzu die meisten Lettenarten tauglich.

Der fette Thon ist hier ebensowenig, wie bei dem Luftsteinbau, anwendbar, da er sich während des Trocknens wirft und stark rissig wird, was auch bei der zu fetten Lette der Fall ist, welche mit magerem Lehm und Sande vermischt werden muß.

Auch können bei'm Pisébaue die äußeren Mauerflächen mit Luftziegeln, aus der Pisémasse gefertiget, verkleidet und jeder Zwischenraum mit Lehm ausgeschlagen werden.

Die sogenannten Lehmwände (Wellerwände) sind den Piséwänden ziemlich ähnlich; jedoch bedient man sich bei ihrer Anfertigung nicht der breternen Formwände (Kasten), sondern man schichtet den mit Stroh, Haferspreu, Haaren ꝛc. vermischten Lehm mit dreizackigen Gabeln in Klößen oder Patzen auf die Grundmauer und schlägt und drückt denselben mit

der Hand und mittelst eines Holzes zusammen, so wie die Form der Mauer es verlangt.

Sobald diese Arbeit halb trocken ist, wird sie mittelst elastischer Ruthen, oder einer Pritsche an den Wandfläche zusammengepeitscht und geebnet.

Diesen und den Piséwänden sind die sogenannten Gußwände (des Steingrundes) ähnlich, welche, wie die Piséwände, zwischen aufgesetzten Bretern auf die Art errichtet werden, daß große und kleine Steine, Ziegelstücke rc. möglichst dicht in den Zwischenraum der Breter gestürzt und dann mit irgend einer bindenden, cementartigen Masse ausgegossen werden, wozu man auch verdünnten Lehmmörtel, wohl auch Kalkmörtel rc., benutzen kann. Diese Art Wände dürfte jedoch den Piséwänden an Dauer nachstehen.

§. 149.

Noch sind die sogenannten Piséſteine oder die gestampften und die gepreßten Lehmsteine zu erwähnen. Erstere werden in Formen gestampft, letztere gepreßt. Das Stampfen der Piséſteine geschieht mittelst eines Stampfers von hartem Holze, Tab. 1, Fig. 4, welcher sowohl unten, als an zwei Seiten bei c abgerundet ist, jedoch so, daß er noch etwas gerade Fläche de behält. Zwei Seiten desselben aber müssen, um damit überall in die Ecken zu kommen, bei a und b winkelrecht bearbeitet seyn. Die Form selbst besteht aus drei Schwellen, Fig. 8 a, a, a und zwei Riegeln b, b, deren Längen sich nach der Zahl der Steine richten, welche mit einem Male gestampft werden sollen und welche durch Keile c untereinander befestigt und zusammengetrieben werden. Da die Schwellen aber stärker sind, als gewöhnlich die Ziegel werden sollen, so sind noch zwei besondere Pfosten oder Bohlen vorzurichten, welche genau die leeren

Räume zwischen den drei Schwellen und Riegeln ausfüllen und so stark sind, daß sie an der Höhe der Schwellen genau die verlangte Ziegelstärke übrig lassen. Wären aber die Schwellen sehr stark, z. B., 8 bis 9 Zoll, und die Ziegel sollten nur 3 bis 4 Zoll stark werden, so würden zwei dergleichen Pfostenböden übereinander gelegt werden müssen. Die Schwellen haben nach der Größe der Ziegel, welche gestampft werden sollen, Einschnitte d, in welche die 1½ Zoll starken, 3, 4, 5 oder 6 Zoll hohen Bretchen e eingeschoben werden und so die Formen der Ziegel bilden, deren Grund die vorerwähnte Pfoste ist. Das Ganze liegt entweder auf einem waagerechten, mit Ziegeln auf die hohe Kante gepflasterten Boden, oder auf einem Lehmstriche f.

Diese Formen werden nun nach und nach mit einem reinen, nicht zu magern Lehm und zwar nur feucht, wie er gewöhnlich aus der Erde kommt, angefüllt und so lange gestampft, bis der Stampfer nur noch einen sehr geringen Eindruck macht. Da die Formen jederzeit etwas überfüllt werden, so wird der überflüssige Lehm mit einem scharfen Stoßeisen, oder, in Ermangelung dessen, mit einer eisernen Schaufel abgestoßen, die Form auseinander und die Steine herausgenommen und, gleich den andern Lehmziegeln, zum Trocknen übereinander, oder auf Gerüste gestellt.

Da der Lehm zu diesen Steinen in seiner natürlichen Feuchtigkeit verarbeitet werden muß, so darf auch nicht viel auf einmal ausgegraben werden, und ebendarum kann ihre Verfertigung auch nicht füglich auf der Baustelle geschehen, wenn sie nicht zugleich der Fundort des Lehms ist. Zu trockner Lehm bindet nicht zusammen, zu nasser aber stampft sich auseinander und wird schichtig und blättrig. Dieses geschieht auch, wenn die Form wegen nicht fester

Lage prellen kann und bei'm Stampfen einen Gegenstoß verursacht.

Uebrigens ist bei'm Stampfen vorzüglich noch darauf zu sehen, daß die Ecken der Formen gehörig ausgedrückt werden, welches vermittelst der scharfen Ecke des Stampfers (Fig. 7) geschieht.

Obgleich den auf diese Art geformten Ziegeln eine vorzügliche Festigkeit nicht abzusprechen ist, so ist ihre Verfertigung doch sehr umständlich und erfordert viele Vorbereitung, die wohl auf einer Ziegelei, selten aber bei einem vorhabenden Baue, ohne verlornen Kostenaufwand, möglich ist. Dabei erfordern sie eine sorgfältige Behandlung und geübte Arbeiter; denn wenn, z. B., die Ecken der Ziegel nicht eben so fest gestampft werden, wie ihr mittlerer Theil, so bröckeln sie ab, welches durch Ausbesserung mit anderem Lehm oder durch starke Fugen bei'm Vermauern nur sehr mangelhaft ersetzt wird, indem sie nur mit Lehm vermauert werden können. Dieser neue hinzugenommene Lehm aber schwindet vermöge seiner vielen Feuchtigkeit, und es entstehen folglich rissige und löchrige Mauern. Wegen der Glätte, welche diese Steine in den hölzernen Formen erhalten, haftet auch der Putz auf den daraus gefertigten Mauern nicht dauernd.

Indessen ist es gewiß, daß, wenn bei dem Entwurf eines Gebäudes gleich auf die Mauerung mit gestampften Quadern Rücksicht genommen wird, und diese in einer mit den verschiedenen Mauerstärken übereinstimmenden Größe geformt werden, die Mauern viele Festigkeit erhalten und die Arbeiten recht gut von Statten gehen können. Ob aber dabei gegen gebrannte Steine wesentlich erspart wird, steht aus oben erwähnten Ursachen sehr dahin. Nur da scheint diese Art mit Nutzen anwendbar zu seyn, wo jedes Brennmaterial sehr theuer ist und alle übrigen Um-

stände sich zum Vortheil dieser Bauart durch Localität u. s. w. vereinigen. Und auch dann würden in jedem Falle noch die wohlfeileren Luftziegeln schon wegen ihrer Verbandfähigkeit mit den gebrannten Ziegeln vorzuziehen seyn.

§. 150.

Weit umständlicher noch und sehr vielen Schwierigkeiten ist die Verfertigung der sogenannten gepreßten Erdquader unterworfen, und gewiß würde die dazu erforderliche Preßmaschine, sollte sie einigermaaßen dauerhaft seyn, diese Steine sehr theuer machen. Für den Bauherrn würde die Anschaffnung einer solchen Maschine allerdings zu umständlich und nicht lohnend seyn; Ziegelmeister würden aber dabei schwerlich auf ihre Rechnung kommen, wenn der Absatz nicht außerordentlich groß wäre. Auch ist ein so häufiger Gebrauch sehr zu bezweifeln, da die größeren Erdquader nicht überall anwendbar sind, besonders eingerichtete und geübte Arbeiter erfordern, weit mehr kosten, als die Luftziegel, auch diese oder gebrannte Ziegeln bei einem Baue doch nicht ganz entbehrt werden können und daher bei ihrer anerkannten Güte gewiß überall vorgezogen werden.

Eine nähere Beschreibung dieser Quader und ihrer Anfertigung, wie die dabei erforderlichen Maschinen u. s. w., findet man im Magazine der neuesten Erfindungen ꝛc. neue Folge Nr. 2.

§. 151.

Ziegeln mittelst einer von dem französischen Baumeister Isenard zu Odessa erfundenen Maschine zu pressen, gehört zu den merkwürdigen und nützlichen Neuerungen in der Ziegelfabrication, so daß wir es hier ganz am rechten Orte finden, dasjenige mitzutheilen, was der Baumeister F. Hitzig hierüber sagt:

Der gedachte Architect hat eine Methode erfunden, aus jeder Erdart Steine zu bereiten, welche die Lehmsteine an Güte weit übertreffen und fast den gebrannten Steinen gleichkommen.

Man kann jede Erdart, auf der mit Vortheil Waizen gebaut wird, zu diesen Steinen benutzen; Sandboden ist dagegen natürlich untauglich. Zum reinen Lehmboden muß indessen Sand hinzugesetzt werden, da, wenn er zu fett ist, die Steine nicht gut aus der Form gehen. Die Verfahrungsart, bei der Anfertigung der Steine, so wie die Vorrichtung dazu, ist folgende:

Es wird ein Gerüste, ganz ähnlich einer Ramme, welche zum Einschlagen der Pfähle benutzt wird, aus sechs Balken, die in der Zeichnung (Fig. 10) mit h, i, k, l, m, o bezeichnet sind, auf die dort angegebene Art zusammengestellt. In der Spitze des Balkens o ist eine Rolle n angebracht, über welche das Seil g geführt ist, und wodurch der eichene, stark mit Eisen beschlagene Klotz, der möglichst rechtwinklich gearbeitet seyn muß, bewegt wird. Auf dem Balken o ist eine starke Latte, freistehend, befestigt, welche dazu dient, dem Klotze a, der darauf läuft, einen gleichmäßigen Fall zu geben, und die Schwankungen nach der Seite hin zu vermeiden. In der Zeichnung ist mit p ein starker, aus Eichenholz gearbeiteter, niedriger Tisch bezeichnet, auf welchem die Scheibe d an der linken Seite mit einer Schraube r befestigt ist. In dieser Scheibe ist ein aus starkem, zähem Holze, und zwar aus einem Stücke, gearbeiteter Kasten eingelassen. Aeußerlich ist dieser Kasten mit eisernen Bändern versehen, und sein innerer Raum ist mit einem, ohngefähr ½ Zoll starken, genau in den hölzernen passenden, gußeisernen Kasten gefüttert. Dieser Kasten bildet die Form des zu schlagenden Steines. Die gußeiserne Form muß möglichst glatt aus-

geschliffen seyn, damit keine Unebenheiten den Stein am Herausfallen hindern, und überall genau an die hölzerne anschließen, weil sie sonst augenblicklich zerplatzt. Man giebt dieser Form ohngefähr das Doppelte der Höhe, welche man für den Stein bestimmt hat.

Die angewendete Erde, welche so trocken seyn muß, daß sie sich durchaus in der Hand nicht ballen läßt und, niedergeworfen, zu Staub zerfällt, wird nun in die Form gethan, und nachdem dieß geschehen, wird der oben mit Eisen beschlagene Klotz b, dessen unterer Theil genau in den mit Erde gefüllten Raum des Kastens paßt, aufgesetzt, und nun beginnt das Rammen. Die ersten Schläge geschehen langsam, damit der Klotz nicht nach der Seite abweiche und die Form verderbe; erst bei'm dritten Schlage wird scharf angezogen. Mit 6 bis 7 Schlägen sitzt der Klotz mit seinen Kanten x auf dem Rande des Kastens auf und der Stein ist alsdann fertig. Jetzt dreht ein auf der rechten Seite stehender Arbeiter die Scheibe so weit, daß der Kasten gerade über dem Loch e im Tische steht, wo alsdann der Stein durch dieses auf eine untergespannte Leinwand f fällt und auf der linken Seite herausgenommen wird. Die Größe der Steine ist ganz willkührlich; die in Odessa angefertigten sind 12 Zoll lang, 8 Zoll breit und 6 Zoll dick. Fünf Arbeiter — welche zur Bedienung dieser Vorrichtung nöthig sind, nämlich drei an der Ramme, die zwei andern zu den Handdiensten — machten von diesen Steinen an einem Sommertage 350 Stück, und da deren Kubikinhalt 4½mal größer, als der unserer Ziegeln ist, welche durchschnittlich 10 Zoll lang, 5 Zoll breit und 2½ Zoll hoch sind, so ergeben sich 1575 Stück, welche von fünf Arbeitern an einem Tage angefertigt werden. Erhält nun der Arbeiter auf dem Lande ¼ Thlr. Tagelohn, so

betragen die Kosten der Anfertigung von 1575 Steinen $1\frac{1}{4}$ Thlr.

Oder rechnet man circa 1500 Stück Steine als zu einer Schachtruthe (144 Kub.F.) Mauerwerk erforderlich, so kostet diese an allem Material $1\frac{1}{4}$ Thlr., indem man keine Transportkosten zu zahlen braucht, da die Steine an Ort und Stelle gemacht werden. Lehm oder andere Bindematerialien sind nicht nöthig. Der Stein wird nur mit der Hand ein Wenig befeuchtet und fest an die untere Lage angerieben. Herr Isenard hat bis jetzt drei Gebäude in Odessa aufgeführt. Das eine ist fünf Jahre, das zweite zwei Jahre und das dritte ein Jahr alt. Zum erstern war als Bindematerial Kalk, zum zweiten Lehm und zum dritten kein Bindematerial genommen, und letzteres hat sich bis jetzt als die beste Art bewährt. Während des Erdbebens (1838) zu Odessa haben diese drei Gebäude durchaus nicht gelitten.

Mit den einzelnen Steinen sowohl, als mit den Mauern, sind mannichfache Versuche angestellt, und zwar bricht ein Stein, der nach dieser Art angefertigt worden, wenn man ihn aus Leibeskräften auf die Erde wirft, nicht entzwei, sondern erhält höchstens einige Beschädigungen an den Kanten. Mit einem Beile kann man einen solchen Stein nur mit Mühe zertrümmern.

Eine Büchsenkugel auf 30 Schritte auf eine solche Mauer abgeschossen, fällt, platt gedrückt, ohne die geringste Zerstörung bewirkt zu haben, auf die Erde nieder. Der Generalgouverneur Graf Woronzow hat eine Kanone auffahren lassen, und eine $3\frac{1}{2}$ Fuß starke Mauer ertrug diesen Schuß ohne bedeutende Zerstörung, und nur der Stein, auf den die Kugel gewirkt, hatte eine Vertiefung in der Stärke dieser Kugel bekommen. Der Stein läßt sich nicht anders zum Gebrauch verkleinern, als wenn man ihn

mit einer Schrotsäge zerschneidet. Man thut wohl, die Mauer mit einer Berappung oder einem Abputze zu bekleiden; obwohl der Regen ihnen nichts schadet, so ist es für die Mauer doch zweckmäßig.

Unter vielen guten Eigenschaften dieser Bauart, bei denen die Wärme, welche die Räume erhalten, für unser Clima nicht die unbedeutendste seyn möchte, ist besonders noch zu bemerken, daß die Bekleidung der Mauer durch Kalk in Zeit von 8 bis 10 Tagen vollkommen trocken ist und den der Gesundheit so nachtheiligen Kalkgeruch durchaus nicht in sich aufnimmt, so daß solche Häuser schon 14 Tage nach Vollendung der Bekleidung bewohnt werden können. Zu den Fundamenten benutzt man entweder die Feldsteine, wenn der Grund feucht ist; bei trocknem Grunde hat man indeß nur nöthig, einen Canal zum Fundamente zu graben und in denselben schichtweise 6 Zoll hoch Erde zu füllen. Jede Schicht wird tüchtig mit einer Handramme festgestampft, und damit fortgefahren, bis der Canal voll ist *).

Die Fundamente zu solchen Mauern dürften aber von gebranntem Steine zweckmäßiger seyn, als die von der eingestampften Erde, da doch die Erdfeuchtigkeit gebrannte Ziegeln weniger, als trockne, gestampfte und ungebrannte angreift.

Die Vortheile dieser Bauart von dem Ziegel- und Pisébau, theils durch ihre bei weitem größere Wohlfeilheit, theils durch die so geringen Umstände,

*) Eine solche Handramme (Fig. 11) ist gegen 3′ hoch, oben 10″ und unten 15″ im Durchmesser. Oben und unten ist sie mit eisernen Ringen a, a gebunden, damit sie nicht zerspringen könne, und der Boden c ist mit starken Nagelköpfen bedeckt. Oben hat diese Ramme einen durchgehenden Handgriff b. Die Steinsetzer bedienen sich derselben bei ihren Arbeiten.

welche durch die Ausführung verursacht werden, sind so in die Augen leuchtend, daß ein Mehreres darüber zu sagen, nicht nöthig seyn möchte.

Von den aus Lehm oder Thon geformten, getrockneten und gebrannten Mauerziegeln.

§. 152.

Thon ist der Stoff, aus welchem alle Arten von Ziegeln geformt, getrocknet und gebrannt werden.

Von der Güte und Vorzüglichkeit derjenigen Thonart aber, welche man im gemeinen Leben Lehm oder Ziegelerde nennt, hängt größtentheils auch die Güte und Vorzüglichkeit der Ziegel ab. Alle Thonarten sind mehr oder minder mit Eisen geschwängert. Bei den sehr fetten, rohen Thonarten offenbart sich der Eisengehalt gewöhnlich durch die schwärzlichblaue Färbung; den Lehm hingegen färbt der Eisenocker dunkelbraun, braun und gelbroth. Die mehr oder weniger schöne rothe Farbe der gebrannten Ziegel rührt allemal von verkalktem Eisen des Kieses her, daher solche auch nie ein sicheres Zeichen ihrer Güte ist. Ueberhaupt haben alle Metalltheile in den Erden großen Einfluß auf die Farbe; indeß tragen auch bisweilen phlogistische, ölige oder harzige Theile dazu bei. Eisenoxyd trägt zwar zur Schmelzbarkeit der Thonerde bei, erhöht aber auch ihre Härte,

Der schwärzlichgraue blaue Thon und vorzüglich die graulichblaue sogenannte Schlickerde, welche sich gewöhnlich an Flüssen, wo der Wasserstand oft abwechselt, anhäuft, ist eine vortreffliche Ziegelerde. Sie ist, als Niederschlag des Flußwassers, gewöhnlich frei von allen fremdartigen, der Ziegelmasse und deren

Bearbeitung nachtheiligen Materien *). Es ist indeß nicht zu leugnen, daß auch aus den meisten andern Thonerden gute Ziegeln gefertigt werden können, wenn man sie nur gehörig behandelt. Denn im Allgemeinen giebt ein nicht zu fetter, und folglich mit einer verhältnißmäßigen Menge reinen und scharfen Sandes gemischter Thon bei zweckmäßiger Behandlung einen sehr guten und festen Mauerziegel.

Des zu unreinen und magern Thons muß man sich aber zum Ziegelstreichen nie bedienen. Denn nicht nur führt dieser gewöhnlich eine Menge schädlicher Theile bei sich, sondern er ist auch gar nicht formbar, und die Verbesserung desselben durch eine Vermischung mit fettem Thon ist sehr schwierig, indem es nur durch das Schlämmen und also nur durch gänzliche Auflösung beider Arten zu einem dünnen, wässrig laufenden Brei geschehen kann. Wo fetter Thon ist, da ist das Vermischen mit gutem Sande weit leichter, als ersteres, bei welchem das richtige Verhältniß, trotz aller Mühsamkeit, nur selten getroffen wird, weil selbst der Thon an einem und demselben Fundorte nicht immer der nämliche bleibt. Die einzige, untrüglichste Probe ist dann wohl überhaupt die, daß man Probeziegel formen und brennen läßt.

Sehr häufig findet man Lehm, in welchem der Sand zwar das richtige Verhältniß zur Fettigkeit hält; sehr selten aber ist er ohne Beimengung von jenen fremdartigen Bestandtheilen, welche durch ihr Verhalten bei und nach dem Brennen der Dauer eines Ziegels nachtheilig werden. Solche nachtheilige

*) Beweise hiervon geben die vortrefflichen holländischen Ysselsteine und auch mitunter die Ziegel an den Mündungen der Elbe, Weser, Oste und Ems, so wie die, welche aus der in Schlesien bei Bunzlau, Wohau, Dyherrnfurth und Auras gefundenen Ziegelerde gebrannt werden.

Stoffe sind vorzüglich: Mergel=, Kalk=, Gips= und Eisenkiese, wie bereits früher auseinandergesetzt wurde. Erstere besonders gehen bei'm Brennen in lebendigen Kalk über, welcher sich nachher an der Luft löscht und die Ziegel zersprengt. Auch leichtflüssige Schwefelkiese zersprengen die Ziegel bei'm Brande durch ihre Ausdehnung, und die beigemengten Kalktheile machen den Thon leichtflüssiger und erlauben daher oft nicht den erforderlichen Grad von Hitze bei'm Brennen. Solche Ziegel nehmen dann auch weit mehr Feuchtigkeit an, werden salpetererzeugend und sind oft die einzige Ursache immer feuchter Wände. Kleine Kieselsteine im Thone, die sich oft häufig darin finden, machen die Ziegel zerbrechlich, besonders wenn sie gehauen oder gespalten werden sollen. Die Ziegelerde muß daher von allen diesen fremdartigen und schädlichen Theilen befreit werden, und die möglichste Durcheinandermengung und vollkommenste Reinigung derselben ist das Haupterforderniß, gute Ziegel zu erhalten. Wo man dieß unterläßt, werden die Ziegel schlecht.

Die Reinigung geschieht durch Auswittern oder Auswintern, durch Einsumpfen, Kneten oder Treten, Schlagen oder Mahlen und durch ein sorgfältiges Auslesen aller Kalk= und Kieselsteine, welche die Größe einer kleinen Erbse und darüber haben. Das sogenannte Auswittern geschieht nur bei solchen Thon= oder Lehmarten, welche viele Schwefelkiese, Kalk=, Pflanzen= und andere, theils zerstörende, theils verwitterbare Theile enthalten. Man stürzt den Lehm im Freien, gewöhnlich von Südost nach Südwest, einen Winter hindurch in langen Haufen von etwa 3 bis 4 Fuß hoch auf, so daß sie, wie es erforderlich ist, von Zeit zu Zeit umgestürzt werden können; dabei müssen sie, wenn sie trocken geworden, begossen und überhaupt beständig naß erhalten werden. Hier=

durch verwittern jene schädlichen Theile und verdichten die Masse.

§. 153.

Bei dem sogenannten Einsumpfen kommt der Thon in eine Grube, welche gewöhnlich mit eichenen oder kiefernen Bohlen ausgebohlt, auch zuweilen mit guten, wasserhaltenden Mauerziegeln (Klinkern) ausgemauert ist. Solcher Gruben sind, je nachdem der Betrieb groß ist, oft mehrere bei einer Ziegelei. Sie sind bei 4 bis 5 Fuß Tiefe und 6 bis 8 Fuß Breite am zweckmäßigsten und zugleich bequemsten; ihre Länge aber richtet sich nach dem Bedarf. Im Boden haben sie einen Abzug zur Reinigung, welcher verschlossen werden kann. Hier muß nun der Thon fleißig umgestürzt und mit Wasser begossen werden, und kommt erst nach seiner völligen Erweichung aus diesen Sümpfen auf den Tretplatz, wo nun diejenige Operation mit ihm vorgenommen wird, von welcher großentheils die nachherige Güte der Ziegel abhängt. Ein solcher Tretplatz, wo Menschen treten, kann 8 bis 10 Fuß lang und breit seyn, wo aber Zugvieh treten soll, da muß er mindestens noch einmal so lang und breit seyn und folglich das vierfache Flächenmaaß enthalten, in beiden Fällen aber ausgebohlt und mit Seitenwänden von 1 bis 1¼ Fuß Höhe umgeben werden. Das Treten selbst geschieht demnach durch Menschen oder durch Zugvieh (Pferde und Ochsen). Das Treten durch Menschen ist allem andern vorzuziehen, denn durch sie wird die beabsichtigte, gleichförmige Mischung der Bestandtheile der Ziegelerde am besten erreicht, weil sie nie wieder in die alten Fußtapfen treten und durch das Gefühl mit den bloßen Füßen die harten und ungetheilten oder nicht erweichten Klöße, Steinchen ꝛc. bald bemerken, und entweder noch zertreten, oder mit den Händen aus-

werfen. Zugvieh hingegen, und besonders Hornvieh, tritt gern wieder in die alten Fußtapfen, und was bei'm Menschen durch das Gefühl erreicht wird, fällt hier ganz weg. Die eingetretenen Löcher müssen durch einen nebengehenden Arbeiter mit einer eisernen Schaufel immer wieder zugeworfen und die entdeckten Klumpen oder Steine durch diesen und oft noch einen andern ausgesucht und ausgeworfen werden, wobei aber die Reinigung gewiß nur sehr mangelhaft und nicht viel wohlfeiler erreicht wird, als wenn man sie durch Menschen betreiben ließe. In diesem Falle nun muß die Ziegelerde nicht höher, als 8 bis 10 Zoll im Tretplatze ausgebreitet seyn, muß auch, weil sie sich immer mehr aufschließt, während der Arbeit fleißig mit Wasser begossen und so lange getreten werden, bis die Masse ganz gleichförmig wird und keine Spur von harten Klumpen oder Steinchen u. s. w. mehr vorhanden ist.

Der königl. preußische Geheime Oberbaurath Cochius giebt dem Treten des Lehms durch ein Sieb den Vorzug vor allen Arten, weil diese Arbeit weniger mühsam ist, und der Lehm vorzugsweise von Steinen und Wurzeln gereinigt und egal durchgearbeitet wird. Das Sieb (Fig. 21) besteht aus einem, 6' langen und eben so breiten, starken Eisenbleche mit Löchern von $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser, die ganz nahe beieinander stehen. Dieß Blech bekommt einen 12 Zoll hohen Breterrand und steht auf neun, 18 Zoll hohen, Füßen. Das Blech selbst liegt auf einem Rahmen, der durch ein Kreuz von Latten unterstützt wird. In diesen Kasten wird der Lehm 6 Zoll hoch geschüttet, von einem Arbeiter durch das Sieb getreten und unter demselben hervorgenommen, von wo der Lehm auf den Streichtisch kommt.

Bei diesem Werkzeuge kann die Nachlässigkeit und der böse Wille der Arbeiter nicht nachtheilig wer-

den, und es wird die Bearbeitung der Ziegelerde mittelst der Thonmühle und dem Messer erspart.

Die Sümpfe, der Tretplatz und der Streichtisch dürfen nicht immer innerhalb der Trockenscheuer liegen; man gewinnt im Gegentheil an Raum zu mehreren Repositorien (Trockengerüsten) und hat den Vortheil, daß die gestrichenen Ziegel, besonders, wenn der Streichtisch unten an den Füßen Walzen erhält und daher leicht fortschiebbar ist, von dem Streichtische gleichweit zu tragen sind, wodurch viel Zeit erspart wird.

Geschlagen wird nur derjenige Thon, welcher von Natur rein ist und nur vielleicht sehr wenige kleine Steinchen enthält. Die Erde wird nämlich ganz dünn mit Wasser angerührt, und dann wird mit der Schärfe einer eisernen Schaufel oder eines Spatens in einem Bogen schnell durchgeschlagen, wodurch die kleinen Steinchen herausgeschleudert werden. Ganz erreicht man seinen Zweck aber dennoch nie.

§. 154.

Das Mahlen der Thonarten kann nur bei solchen angewendet werden, die wenige oder gar keine Steine enthalten. Diese Zubereitungsart giebt zwar eine sehr schöne, feine Masse, ist aber nicht bei jeder Thonart anwendbar und daher in Deutschland im Allgemeinen nicht zu empfehlen. Auch ist sie sehr kostspielig. Man bedient sich nämlich dazu, besonders in Holland und dem nordwestlichen Deutschland, verschiedener Maschinen, unter dem Namen: Thon-, Lehm- oder Kleimühlen, Tonnenmühlen, Knetemühlen, Trommeln u. s. w., die jedoch alle einander ähnlich sind, gleichen Zweck und gleichen Erfolg haben. Fig. 12 ist eine cylindrische, oben etwas engere und offene, unten mit einem hölzernen Boden versehene,

große Tonne von 4 Fuß Höhe, $2\frac{1}{4}$ Fuß unterer und 2 Fuß oberer Weite. In der Mitte dieser Tonne steht eine eiserne Achse mit längeren und kürzeren Armen, die mit Messern schräg besetzt sind, und welche unten und oben in einer eisernen Pfanne geht und mittelst einer Deichsel und eines davor gespannten Pferdes herumbewegt wird. In dem Boden ist entweder ein Loch, durch welches der oben hineingeworfene und von Messern fein zerschnittene Thon mittelst der Bewegung der Achse oder einer unter derselben angebrachten Vorrichtung hineingedrängt wird, oder die Tonne hat einen vergitterten Boden und die Achse steht nur auf einem Querholze. Kleinere schneidende Arme und zuweilen auch besondere Haken dienen dazu, theils den Thon noch mit mehrerer Kraft zu durchschneiden, theils die im Thon enthaltenen Pflanzentheile, Wurzeln u. s. w. zurückzuhalten, daß sie nicht mit in die unter der Mühle befindliche Thongrube fallen. Bei sehr unreinem, knotigem und mit vielen Pflanzentheilen gemischtem Thone ist es nicht gut, viele Messer anzubringen, weil diese zu vielen ungleichen Widerstand finden, jene schädlichen Theile zerschneiden und daher die beabsichtigte Reinigung nicht bewirken. Besser ist es daher, ihn zweimal durch die Mühle gehen zu lassen, wodurch sich Wurzeln und dergleichen mehr anhängen. Je schräger die Messer stehen, desto schneller geht auch der Thon durch, und desto weniger wird er geschnitten.

Bei Thon mit harten Klößen sind diese Mühlen gar nicht anwendbar, denn sie zerschneiden zwar vielleicht diese Klöße in kleinere, lassen sie aber doch zum größten Nachtheil der daraus geformten Ziegel darin, statt daß sie bei unserer deutschen Thonreinigungsart ausgeworfen werden.

Diese Maschinen, die überhaupt nur bei einer feinsandigen oder ganz fetten, sonst aber reinen Erd-

art anwendbar sind, hat man in Holland, Schweden u. s. w. von mannichfaltiger Art, und sie werden bald durch Zugvieh, bald durch Wasser bewegt. Die Trommeln sind ebenfalls Tonnen oder viereckige Kasten, welche aus 3zolligen Pfosten, 3' im Diameter und 6 bis 8' hoch, gefertigt sind und in deren Mitte eine eiserne Spille a (Fig. 13) sich befindet, welche mit Messern b besetzt ist, die zwischen andern eisernen geschärften, in den Seiten befestigten Armen c, sogenannten Brustmessern, durchgehen. Der Thon wird oben bei d abwechselnd mit feinem Sande hineingeworfen, Wasser zugegossen und so gemahlen, bis nach Befinden ein, unten in einer Seitenwand angebrachter, Schieber e geöffnet wird, wodurch sich der Thon durchdrängt und in einen Sumpf fällt.

§. 155.

Das Schlämmen.

Das Schlämmen der Ziegelerde, welches vorzüglich bei der zu guten Dachziegeln bestimmten Masse vorgenommen wird, geschieht auf folgende verschiedene Weise:

1) Man verdünnt die durch das Treten schon gereinigte Erde in einem großen Troge, nach Art der Löschtröge, rührt sie gut durcheinander und läßt sie dann durch mehrere, an den Seiten zum Oeffnen angebrachte, runde Löcher aus dem Kasten ablaufen. Die Steinchen bleiben dann meistentheils auf dem Boden des Kastens liegen.

2) Man verdünnt die Masse ebenfalls in einem dergleichen Troge und läßt solche, unter beständigem tüchtigen Umrühren, durch eine, an einer Seite des Kastens angebrachte, etwas breite Oeffnung in eine etwas breitere und lange hölzerne Rinne laufen, welche ein Wenig schräg steht, und deren dünner Boden

fein durchlöchert ist. Quer vor der Oeffnung des Kastens und quer vor dem Ende der Rinne muß ein Leistchen auf dem Boden befestigt werden, vor welchem im Kasten die gröbern und in der Rinne die noch mit hineingekommenen kleinern Steine liegen bleiben, der verdünnte Thon aber durch die Löcher gereinigt in die Grube läuft. Die Löcher müssen in der schrägstehenden Rinne stets senkrecht durchgehen.

3) Auf ähnliche Art schöpft man auch den verdünnten Thon mit einem Eimer aus dem Kasten in eine hölzerne Rinne, aus welcher er in einen Kasten mit durchlöchertem Boden, durch diesen wieder in eine etwas schräg gestellte Rinne und aus dieser in die Grube läuft. In der ersten Rinne bleiben die gröbern und in der zweiten die etwa noch mit hindurchgekommenen Steinchen liegen. Die Masse wird auf diese Art sehr schön, die Behandlung ist aber etwas umständlich.

4) Eine vierte, aber auch etwas kostbare, Art ist diese, daß man den im Kasten verdünnten Thon in einen mit einem Drahtboden versehenen Kasten und aus diesem immer wieder auf feinere Drahtböden, bis endlich in die Thongrube laufen läßt.

Sehr rein wird auch der Thon, wenn man auf den Boden des großen Troges, in welchem der Thon erweicht, verdünnt und umgerührt wird, Leistchen, 6 Zoll weit auseinander, nagelt. Ist nun die Masse umgerührt, so wird der Kasten durch ein angebrachtes Hebezeug an der hintern Seite etwas gehoben und die vordere Seite aufgezogen, da dann die Masse schnell ab= und in die Grube läuft, die Steinchen aber größtentheils alle vor den Leistchen liegen bleiben. Man kann sie auch aus diesem noch in einen andern, eben so vorbereiteten und schon schräg stehenden Kasten und dann erst in die Grube laufen lassen, worauf sie sehr rein und gut wird. Diese

Schlämmart der Ziegelerde erfordert bei ihrer erprobten Zweckmäßigkeit auch sehr wenig Umstände und Kosten.

Würde die Masse, besonders wenn es Lehm ist, nach dem Schlämmen noch zu mager befunden, so muß sie mit fetterem Thone versetzt werden. Beide Thonarten werden dann geschlämmt und verdünnt übereinander gebracht und nochmals gemeinschaftlich geschlämmt in die Grube befördert. Ein Kubikfuß fetter Thon verbessert 3 Kubikfuß des geringsten Lehms hinlänglich, und nach diesem Verhältnisse kann man die Versetzung des bessern Lehms mit fettem Thone bestimmen. Die Vermischung beider Arten kann aber nur im geschlämmten Zustande zweckmäßig geschehen.

§. 156.

Schwer ist das Verhältniß des dem Thone zuzusetzenden Sandes zu bestimmen; denn nach dem äußern Ansehen ist es unmöglich, seine besondern Eigenschaften, in Hinsicht des Brennens, zu entdecken und darauf hinzuwirken. Das untrüglichste Mittel bleibt also immer das von allen Werkverständigen mit aller möglichen Aufmerksamkeit angewendete Formen, Trocknen und Brennen einiger Probeziegel. Hierdurch erhält man am besten die nöthige Ueberzeugung von der Beschaffenheit der Masse, ihrem Schwinden und dem Grade der erforderlichen Hitze im Brande. Doch muß diese Maaßregel bei starkem Betriebe öfter wiederholt werden, da die Lagerungen und Schichtungen der natürlichen Masse am Fundorte sich oft wesentlich verändern.

§. 157.

Das Streichen der Ziegel.

Das gewöhnliche Streichen der Ziegel ist zu einfach und zu bekannt, als daß es noch einer andern, als der bei'm Formen der Luftziegel geschehenen Erwähnung bedürfte. Das Streichen der Ziegel geschieht auf zweierlei Art, nämlich:

1) im Sande und 2) im Wasser.

Das Streichen der Ziegel im Sande aber geschieht folgendermaaßen:

Nachdem die Form a, siehe Fig. 14, welche aus der Form und dem Untersetzbrete d besteht, in dem Wasserkasten b gehörig abgewaschen ist, so wird sie in dem im Kasten c befindlichen trockenen Sande gerüttelt, welches der Former mit Behendigkeit verrichtet, indem er mit der rechten Hand die in der linken Hand befindliche Form e, mit Untersetzbret e, über dem Sandkasten c, mit Sande bestreut. Nun schneidet der Former mit einem hölzernen Messer f, Fig. 15, oder auch mit gefalteten Händen soviel von dem auf dem Tische liegenden Thonklumpen g, Figur 16 (Thongut *), garem Thone) ab, als zu einem Ziegel erforderlich ist, und wälzt denselben auf den mit Sand bestreuten Theil des Tisches, damit der daraus zu formende Ziegel außerhalb mit Sand überzogen werde. Hierauf wirft er die Masse mit aller Kraft in die Form, faßt solche nebst dem Untersetzbrete mit beiden Händen und thut damit einen starken Schlag auf den Tisch, wodurch der Thon nicht nur dicht in die Ecken der Form gebracht wird, sondern auch die Dichtheit erhält, welche einem guten Ziegel eigen ist. Dabei ist zu beobachten, daß

---

*) Nach der Zieglersprache.

die Sandseite des Thonklumpens nicht übereinander geschlagen werde, so daß sie in das Innere des Ziegels kommt, weil dieß Trennung oder Risse im Brennen verursachen würde. Nach dem Ausschlagen der Form wird der Thon, wenn es erforderlich ist, mit den Händen noch etwas gedrückt und das Ueberflüssige mit obengenanntem hölzernen Messer f, welches nun als Streichholz dient, oder besser noch, mit einem etwas kleinern, stets reinen dergleichen Messer abgestrichen und auf einen Haufen bei Seite geworfen. Dieser Abfall wird wieder eingesumpft, weil er zum Formen untauglich ist.

Der zum Wegtragen der Ziegel bestimmte Arbeiter legt nun eines von den bereit liegenden Abtragebretchen h, Fig. 17, auf den geformten Ziegel, worauf der Former die Form umdreht und abnimmt. Auf den mit der breiten Seite nunmehr auf einem Abtragebret liegenden Ziegel legt nun der Abträger ein anderes solches Abtragebret und setzt den geformten Ziegel zwischen beiden Bretern auf ein anderes in das Trockenrepositorium passendes Bret i, Fig. 18, auf welches zwei Ziegel auf die hohe Kante gestellt werden, und trägt es mit den beiden Seiten fort, um es auf die in der Ziegelscheune befindlichen Trockenrepositorien zu stellen.

In Holland und in einigen nördlich-deutschen Ziegeleien, besonders an der Weser, werden die Ziegel, wenn sie wassertrocken sind, beschnitten, d. h., der gewöhnlich bei den im Wasser gestrichenen Ziegeln entstehende Saum wird mit einem dazu geeigneten Messer abgezogen, wodurch sie eine sehr schöne egale Form erhalten, welche sodann die schwachen Fugen möglich macht, die dem holländischen Mauerwerk ein so schönes Ansehen geben. Bei den im Sande gestrichenen Ziegeln würde dieses Beschneiden schwierig werden.

Im Herbste dürfen keine Ziegel gestrichen werden, weil sie dann selten recht austrocknen und oft schon den Nachtfrösten ausgesetzt sind. Kommen die Ziegel nicht völlig trocken in den Ofen, so kann sie auch die sorgfältigste Bereitung der Ziegelerde nicht vor Aufreißen und Zerfallen schützen.

§. 158.

Ziegeleien, welche zu großem und fremdem Betriebe angelegt sind, haben auch ihre besondern Trokkenhäuser, Trockenscheunen genannt. Wie man sie sonst zu bauen pflegte, bestanden sie fast nur aus Dächern, oder wenigstens nur aus ganz niedern, aus einzelnen Säulen bestehenden Seitenwänden mit darauf ruhenden, hohen Dächern; wie sie auch noch in den nördlichen Gegenden Deutschland's gebräuchlich sind, und in welchen die Ziegel auf den convexen Boden gelegt werden. Weit zweckmäßiger aber, sowohl hinsichtlich des Trocknens, als auch wegen des zu gewinnenden Raumes, sind die neuern Trockenhäuser, in welchen unten für Mauerziegel und oben unter'm Dache für Dachziegel Gerüste oder Repositorien angebracht sind, worauf die Ziegel acht= bis zehnfach übereinander gesetzt werden können. Diese sogenannten Schauer sind mit Schiebern oder Klappladen versehen, wodurch der Luftzug nach Erfordern verstärkt oder vermindert werden kann.

Bei Anlegung einer Ziegelei verbindet man gewöhnlich den erforderlichen Raum zu dem ganzen Geschäfte mit diesen Trockenhäusern und bringt etwa in der Mitte derselben die Streichtische u. s. w. an. Die Sümpfe müssen dann diesem Theile des Gebäudes so nahe, als möglich, gebracht werden, um das Geschäft nicht zu erschweren. So eingerichtet, sind diese Gebäude unter dem Namen der Ziegelscheunen bekannt. S. Fig. 19 A, B, C, D, E.

§. 159.

Das Brennen der Ziegel geschieht in Oefen, welche theils bloß von Lehm, theils von Lehmsteinen, theils von gebrannten Ziegeln und auch von natürlichen Steinen gebaut sind. Man hat sogenannte stehende Oefen, d. h. solche, welche zu einem beständigen Betriebe dienen und gewöhnlich, wie auch am besten, von Mauerziegeln erbaut werden; die Feldziegelöfen, welche meist nur für den Ziegelbedarf zu einem Baue von Lehm oder Lehmsteinen, und die Meiler, welche von der zu brennenden Ziegelwaare selbst errichtet werden.

Das Haupterforderniß eines guten Ziegelofens ist: daß man mit einem möglichst geringen Brennmaterial eine vollkommene und gleichmäßige Hitze erhalten könne.

Demnach soll ein Ziegelofen im Innern eine diesem Zweck entsprechende Form, die nöthigen Canäle und Zuglöcher zur Regierung des Feuers und der Hitze eine verhältnißmäßige Breite, Länge und Höhe haben, und in hinlänglichen Mauerstärken von dem passendsten Material auf einem völlig trocknen Grunde oder Boden erbaut seyn.

§. 160.

Baussan du Bignon, königl. französischer Notarius und Domänenempfänger zu Suze au Maine, schrieb 1766 eine Abhandlung über die beste Art, Oefen zu bauen, darin Ziegel-, Kalk- und Töpferarbeit gebrannt werden könne, und erhielt von der königl. preußischen Academie der Künste und Wissenschaften den Preis. Er erklärt die runde Form für die beste, indem er sagt: „Es ist unstreitig unter allen Anlagen der Kalköfen und der übrigen, so diesen ähnlich sind, die Figur einer länglichen Kugel die allervor-

theilhafteste. Man stelle sich einen Ofen vor, der wie ein Ei gestaltet ist, dessen beide Enden abgeschnitten sind, und das man horizontal auf sein großes Ende aufstellt. Rings um diese ganze Figur erscheint eine Gallerie, welche mit dem Inwendigen des Ofens nach verschiedenen Höhen, vermittelst acht Oeffnungen, in jedem Stockwerke wechselsweise Gemeinschaft hat, und es befindet sich darunter ein Keller, aus welchem 16 Luftlöcher herausgehen, die bestimmt sind, die Luft von außen herbeizuleiten, und vermittelst derselben das Feuer bis oben hinauf, und insonderheit in dem ganzen Umfange der Gallerie zu verbreiten ɾc."

Weiter sagt er: „Solchergestalt geschehen die Strahlenbrechungen des Feuers, unserer Absicht gemäß, jederzeit auf das Vortheilhafteste in dieser abgeschnittenen Eikugel, und zwar viel besser, als wenn man jede andere Figur dazu nehmen wollte u. s. w." Um einen allgemeinen Begriff von der Hauptform zu geben, ist in Fig. 20 der Grund der Heitzkammer, worüber der Rost sich befindet, beigefügt. Er ist zirkelrund, und sein größter Durchmesser beträgt äußerlich 21'. Er besteht aus drei Haupttheilen, als:

1) aus einer Heitzkammer oder Aschenheerd 9'
2) aus der Wölbung . . . $1\frac{1}{2}$'
3) aus dem Ofen . . . . 17'

Dergleichen künstliche Oefen können allerdings alle Forderungen und Vorzüge eines vollkommenen Brennofens in sich vereinigen, weil sie, im Gegensatze der Erfordernisse guter wärmeleitender Stubenöfen, alle Hitze in ihrer Mitte vereinigen, nur ist ihre Anlage sehr umständlich und kostbar, und würde bei jetziger Zeit, wo man mit Nichts viel, mit Wenigem Alles gewinnen will, schweren Eingang finden, wenn es auch gewiß ist, daß dieselbe sich um Vieles

vereinfachen ließe, ohne dem Hauptzwecke nachtheilig zu werden.

§. 161.

Ob nun gleich die kreisrunde Form diesem Zwecke am meisten zu entsprechen scheint, so hat man ihr die oblonge Gestalt vorgezogen. Ein solcher Ofen wird zur Holzfeuerung, mit Rücksicht auf bequemes Regieren des Feuers in den Schürlöchern, gewöhnlich 12 bis 15 Fuß tief angelegt, die Länge aber nach dem Betriebe bestimmt, wobei nur darauf zu sehen, daß die Feuergassen oder Schürlöcher höchstens von 5½ zu 6½ Fuß, von Mitte zu Mitte gerechnet, 14″ breit angebracht werden. Die Höhe kann 14, 15 bis 17 Fuß betragen. Bei Torffeuerung soll die Breite nur 10 Fuß, die Höhe aber 10 bis 12 Fuß betragen. Bei Steinkohlenfeuerung ist sie noch geringer.

Stehende Ziegelöfen werden meist überwölbt. In der Decke sind nach der Länge des Ofens reihenweise Zuglöcher von etwa 8 bis 12 Zoll Länge und 4 bis 6 Zoll Breite zur Regierung der Hitze. Man macht sie auch 6 bis 8 Zoll Quadrat. Kleine Oefen haben 10 bis 30, große bis 70 solcher Canäle, welche, nach Verhältniß der Größe des Ofens, von 12″ bis 4′ auseinander stehen und mit Fließen bedeckt sind, damit sie geöffnet und geschlossen werden können.

Offene Ziegelöfen, welche nach dem Einsetzen mit Lehmziegeln oder gebrannten Steinen in Lehm zugedeckt werden, können etwas höher seyn und erhalten nur die erforderlichen Züge zur Ableitung des Rauches.

Die Umfassungswände der Ziegelöfen müssen wegen der auseinandertreibenden Hitze stark und zwar unten, wo sie stärker, als oben, seyn müssen, bei großen Oefen nicht unter 7 bis 8, bei kleineren nicht

unter 6 bis 7 Fuß Mauerdicke haben. Man bringt meistens Strebepfeiler von außen an; in welchem Falle die Wände schwächer werden können. Schwächer können die Stirnwände angelegt werden. Das Gewölbe muß im Schlusse mindestens 18 Zoll stark seyn. Solche Oefen können dann ohne Bedenken ganz von gut ausgetrockneten Luftziegeln erbaut werden und sind in vieler Hinsicht den von gebrannten Mauerziegeln vorzuziehen.

Fig. 22 **A, B, C, D** zeigt einen sehr empfohlenen und sehr zweckmäßigen, dabei aber auch einfachen Torfziegelofen nach holländischer Art.

Stehende Ziegelöfen werden zuweilen, theils mit hölzernen Scheuern, theils auch mit auf massiven Wänden ruhenden Ziegeldächern überbaut. In beiden Fällen muß aber alles Holzwerk 8 bis 10 Fuß von der gluthausströmenden Decke des Ofens entfernt seyn; auch kann man dieses zur Vorsicht noch berohren und mit Lehm überziehen. Bohlendächer sind über Brennöfen unstreitig die zweckmäßigsten.

§. 162.

Man brennt von 10 bis 50,000 Ziegel in einem Brande, und holländische Ziegeleien brennen deren bis 400,000 und darüber in dort gewöhnlichen Oefen; denn ihre größten Ofen halten 1,000,000 bis 2,000,000 Ziegel, wobei freilich zu berücksichtigen ist, daß die Steine viel kleiner, als die unsrigen sind. Einige sehr gute Bemerkungen über die holländischen Ziegeleien findet man in der Sammlung nützlicher Aufsätze, die Baukunst betreffend, 6ter Jahrgang 1805, 1ster Band Seite 69.

Das Brennen selbst hängt theils von der Bauart des Ofens, theils von dem Baumaterial, von der Localität und von noch vielen andern zufälligen Umständen ab, so daß über das dabei zu beobachtende

Verfahren wenig Bestimmtes und Besonderes gesagt werden kann. Ein gewöhnlicher, aber schon genugsam bekannter und sehr nützlicher Gebrauch ist der, daß die eingesetzten und völlig lufttrocknen Ziegel dennoch zu aller Vorsicht nur erst mit einem gelinden, sogenannten Schmauchfeuer behandelt werden müssen. Nach und nach wird dann die Hitze bis auf den, aus Erfahrung bekannten, erforderlichen höchsten Grad getrieben und so allmälig wieder nachgelassen, bis endlich zur Erstickung des Feuers die Schürlöcher zugemauert werden. Dabei muß der Brenner durch das Oeffnen und Schließen der verschiedenen Zuglöcher die Hitze so zu leiten wissen, daß sie sich im ganzen Ofen stets gleichmäßig vertheilt. Es ist überhaupt besser, mit dem Brennen längere Zeit zuzubringen, als durch eine schnelle und zu mächtige Hitze die Zeit des Brennens zu verkürzen.

Wenn es aber demungeachtet nicht möglich ist, daß, besonders bei einem großen Brande, alle Ziegel gleich gut durchgebrannt werden, so muß man sie be'm Herausnehmen sorgfältig sortiren. Dieses Geschäft erfordert einen sachkundigen und erfahrenen Arbeiter, durch dessen Hand ein jeder Stein gehen muß und welcher auswählt, zu welcher Sorte jeder Ziegel gehöre. Auf diese Art kann man überzeugt seyn, daß man zu jedem, im Bauen so verschiedenen Zwecke auch tüchtige Ziegel erhält. Denn im Wasser sind die ganz hartgebrannten die besten; die hinlänglich gebrannte Sorte, welche zugleich die größere Anzahl ist, wird zu den Umfassungs- und andern Mauern über der Erde, die weniger ausgebrannten zum Ausmauern der Fächer in den Scheidewänden und die am wenigsten gebrannten Ziegel zu den Feuerwänden und Schornsteinen am zweckmäßigsten verwendet.

Ein Brand von 30,000 Steinen erfordert ungefähr zum Einsetzen 3, zum Brennen 9, zum Abkühlen 5 und zum Ausnehmen, Sortiren und Abtragen oder Karren abermals 3 Tage, im Ganzen also 20 Tage.

Hiernach ist ungefähr die erforderliche Zeit zu größeren Bränden zu bestimmen.

§. 163.

Der Bedarf des dazu erforderlichen Brennmaterials ist nie ganz genau zu bestimmen und beruht ebenfalls mehr auf Erfahrung. Denn hierbei kommt es auf die Bauart des Ofens, auf die Größe desselben, auf seine umgebene oder freie Lage, auf Art und Güte des Brennmaterials, Jahreszeit und noch manche andere Nebenumstände an. Man kann indeß auf 30,000 Steine 37 bis 38 Klaftern Kiefernholz oder 15 Klaftern kiefernes und 15 Klaftern hartes, 3 Fuß langes Holz rechnen. In Preußen nimmt man auf tausend Ziegeln von circa 12 Zoll Länge, 6 Zoll Breite und 3 Zoll Stärke, im Durchschnitt eine Klafter Kiefernholz zu 108 Kubikfuß an. Wie viel aber Torf zu einem Brande von der oben angegebenen Anzahl nöthig sey, dieß läßt sich, da dieses Brennmaterial von sehr verschiedener Güte und Größe ist, noch weniger zuverlässig berechnen. Ein Stück des schwarzen, harten, festen und schweren sogenannten Klipptorfes in Niedersachsen ꝛc. giebt vier- und mehrfache Hitze gegen ein Stück losen, leichten, gewöhnlich gelben oder blaßbraunen Torfes aus genannter Gegend. Man kann daher auf 30,000 Steine zwischen 45,000 bis 100,000 Stück Torf guter und mittler Torfart rechnen. Der ganz schwere Torf giebt zu wenig Flamme und ist daher zum Ziegelbrennen nicht tauglich. Der Vortheil des Torfbrandes ist aber allezeit überwiegend; denn wo Holzmangel oder

Torfüberfluß ist, ergiebt er sich von selbst; wo aber auch viel Holz und der Torf nur zu mäßigen Preisen anzuschaffen ist, da gewährt die Schonung der Forsten dem Staate einen nicht zu berechnenden Vortheil.

Bei dem Brande mit Steinkohlen läßt sich die dazu erforderliche Quantität derselben ebenfalls nicht genau bestimmen, weil sehr viel von der Bauart des Ofens, der Beschaffenheit der Ziegelmasse und der Kohlen selbst abhängt. Man rechnet auf 1000 Mauerziegel gewöhnlich 6 bis 7 Kubikfuß à 60 bis 64 Pfd.; man kann aber auch 8 bis 9 Kubikfuß brauchen, je nachdem sie mehr oder weniger Brennstoff haben. Wegen dieser Verschiedenheit ist bei der Steinkohlenfeuerung mit vieler Aufmerksamkeit zu verfahren und dabei besonders eine gelinde und nicht zu heftige Gluth zu empfehlen, damit die Ziegel nicht zum Flusse kommen. Außer den Kohlen ist aber auch noch etwas Holz zur Ladung der Feuergassen erforderlich. Noch ist zu bemerken, daß die überwölbten Oefen weniger Brennmaterial, als die offenen, bedürfen.

Fig. 23 **A** und **B** ist ein zur Holzfeuerung eingerichteter, eigentlich offener, hier mit einem Dache versehener Ofen, welcher jedoch auch überwölbt werden kann. Der in Fig. 3 a angedeutete Vorbau x, an der Seite der Schürlöcher, dessen Größe dem Bedürfniß angepaßt werden muß, ist von sehr wesentlichem Nutzen, indem er, außer dem Holzvorrath, auch die Arbeiter schützt, den oft sehr nachtheiligen Einfluß des Windes auf das Feuer verhindert und dabei gleichwohl zur Beförderung des Luftzuges beiträgt, wenn man nach Erfordern eine oder die andere Thüre öffnet oder schließt. Sehr bequem ist es, wenn auch die Schürlöcher mit eisernen Thüren versehen sind, welche man ebenfalls nach Befinden öffnen oder schließen kann.

§. 164.

Feldziegelöfen (auf Luckerart) werden von getrockneten Lehmsteinen, nach Art der stehenden Lehmziegelöfen, jedoch ohne Ueberwölbung und Schauer, am Fundorte des Lehms oder an der Baustelle erbaut. Man benutzt dazu gern den Abhang eines Lehmberges und gräbt am Fuße desselben eine Höhlung einige Fuß tief aus, welche die Rückseite und zum Theil auch die Seiten des Ofens bildet, dessen übriger Theil aber mit den erforderlichen Bänken und Schürlöchern von Lehmsteinen gemauert wird. Eine solche Höhlung muß jedoch ganz trocken liegen, und es müssen deßhalb um dieselbe noch Abzugsgräben angelegt werden. In dieser Hinsicht sind die in freiem Felde erbauten Oefen oft besser und bedürfen weniger Brennmaterial.

Da ein jeder Bauherr, welcher eines solchen Ofens bedarf, dessen Erbauung von dem Maurer zu fordern berechtigt ist, so soll das Nöthige darüber hier angeführt werden.

Wenn ein Brand etwa 35,000 Steine enthalten soll, so muß zuvörderst eine Ebene von ungefähr 30 bis 32 □Ruthen planirt werden, um auf derselben die erforderlichen Bänke a, b, c, Fig. 24, zum Abtrocknen der Ziegel in Zwischenräumen d, d von etwa 27 bis 30 Fuß anlegen zu können. In diesen Räumen geschieht das Streichen der Ziegel, weßhalb der Streichtisch e oben hingesetzt und nach Erfordern weiter gebracht wird. In der Nähe dieser Bänke müssen auch die Tretplätze f, f und die Sümpfe g, g seyn. Wenn die Steine einmal umgewendet und abgetrocknet sind, so werden sie zum weitern Austrocknen unter ein auf einigen Pfählen ruhendes Breterdach gebracht und 5 bis 6 Schichten hoch auf die hohe Kante übereinander gesetzt.

Nach völliger Austrocknung wird nun zur Errichtung des Ofens geschritten.

Weil der Ofen 4 Schürlöcher haben soll, so werden erst Fig. 25 in der Mitte drei Sätze oder Bänke A, jeder 4 ganze Ziegel breit, und an jeder Seite ein halber solcher Satz B, 2 Ziegel breit, 18 bis 19 Zoll voneinander entfernt, angelegt, wodurch die Schürlöcher C entstehen. Es werden nun 6 Schichten a, b, c, d, e, f, Fig. 25 und 26, übereinander gesetzt, und die Schürlöcher C, wie im Aufrisse Fig. 26 zu ersehen, gewölbartig übersetzt, worauf noch drei gerade durchlaufende Schichten g, h, i folgen. Nunmehr werden in der bis jetzt aufgesetzten Höhe von 12 Schichten die sogenannten Blattsteine k, ebenfalls Lehmsteine, welche mitgebrannt wurden, rund um die zu brennenden Steine und $\frac{3}{4}$ Zoll davon entfernt auf die hohe Kante gesetzt. Abermals $\frac{3}{4}$ Zoll von diesen entfernt und in derselben Höhe wird die Schirmmauer l, am besten von gebrannten Steinen, einen ganzen Stein stark, und wieder 6 Zoll von dieser entfernt die letzte Schutzmauer m, ebenfalls von gebrannten Steinen, errichtet. Diese letzte Mauer m geht jedoch nicht, wie erstere, um den ganzen Ofen herum, sondern fällt an der Vorder- und Hinterseite weg; der sechszöllige Raum zwischen dieser äußern und der Schirmmauer wird mit Sand ausgefüllt. Hierauf werden nun, wie aus dem in Fig. 26 mit den Blattsteinen vorgestellten Ofen zu sehen ist, noch zweimal 5 Schichten Steine zum Brennen mit jedesmaliger 6zölliger Einziehung auf- und eingesetzt, und um diese herum eine Schirmmauer n, am besten ebenfalls von gebrannten Mauerziegeln in Lehm gemauert und verstrichen, aufgeführt. Zuletzt wird aber auf die eingesetzten Steine eine Decke p von gebrannten Mauerziegeln gemacht, welche jedoch nicht verstrichen wird.

Nachdem nun der Ofen solchergestalt vollendet und Alles an den Seiten mit Lehm wohl verstrichen ist, so kann das Schmauchfeuer vorn in den an beiden Seiten offenen Feuercanälen oder Schürlöchern angemacht werden. Nach ungefähr drei Tagen pflegen die Ziegel, während man mit dem Feuer immer mehr nach der Mitte gerückt ist, völlig trocken und durchwärmt zu seyn; die Feuercanäle werden nun von beiden Seiten mit Holz nachgeladen und angesteckt, dann auf einer Seite zugemauert, auf der andern aber gehörig im Brand erhalten.

Ist das Holz auf der geschlossenen Seite ausgebrannt, so wird geöffnet, nachgeschossen und wieder zugemauert. Sind nun die Ziegel am Kopfe des Ofens, welches die offene Seite ist, dunkelroth und fertig, so wird diese vermauert und an der andern gefeuert, bis der Ofen vollkommen durchgebrannt ist.

Während des Brandes muß der Ziegler besonders genau auf die Decke achten, und da, wo etwa helle Flamme durchbricht, sogleich mit Erde oder magerm Lehm decken. Dadurch wird der Feuerzug im Ofen regiert und eine möglichst gleichmäßige Wärme im ganzen Ofen erhalten. Der Brand kann dann in 12 bis 14 Tagen vollendet seyn und nach dreitägiger Abkühlung können die Ziegel ausgenommen werden.

Werden die Feldziegelöfen mit Torf gefeuert, so müssen sie, wie die stehenden Torfziegelöfen, Bänke und, nach Beschaffenheit des mehr oder weniger Asche gebenden Torfs, auch Röste von Ziegelsteinen haben.

§. 165.

Auf eine noch wohlfeilere, nur aber etwas langweiligere, Art kann man auch Ziegelöfen ganz aus

Lehm bauen. Siehe Schauplatz der Künste ꝛc. 7ter Band S. 181 Anmerk.; auch Gyllis Landbaukunst 1ster Theil S. 54.

Lehm mit etwas wenigerm, aber länger gehacktem Stroh vermischt, wie man solchen zu der gewöhnlichen Kleimerarbeit und zu den Estrichen braucht, wird auch weniger naß und etwa ½ Tag an freier Luft abgetrocknet, in großen, tragbaren Rollen und Klumpen kreuzweise fest übereinander gelegt und auf beiden Seiten wohl ausgeglichen, wodurch die Wände entstehen, welche besonders in den Seitenmauern unten 4 bis 5 Fuß breit angelegt werden, oben aber in einer Höhe von 10 bis 12 Fuß etwa auf 1 bis 1½ Fuß auslaufen. Von diesen Wänden kann man jedoch nur alle 8 bis 10 Tage ein Stück von 2 bis 3 Fuß Höhe fertigen, weil es Zeit zum Austrocknen haben muß. Hierauf wird in gehöriger Entfernung des Feuers, wie es bei andern Ziegelöfen gebräuchlich ist, ein Dach aufgesetzt. Ein Dach auf Walzen, welches während des Brandes zurückgeschoben werden kann, und nur nach Auslöschung desselben erst wieder über den Ofen kommen soll, wie in obenerwähntem Schauplatze der Künste ꝛc. beschrieben wird, würde entweder eine Verlängerung des Ofens, oder eine andere hölzerne und kostspielige Vorrichtung erfordern. Daß solche Oefen zweckmäßig und dauerhaft erbaut werden können, ist nicht zu leugnen, man muß sie aber besonders stark von Mauern machen, auf den Seiten massiv erhöhen und dann das Dach darauf setzen. Es dürfte übrigens sehr zweckmäßig seyn, um allen Nachtheil und Schaden zu verhüten, den Ofen vor dem eigentlichen Ziegelbrande gehörig auszubrennen, wobei man anfangs ganz gelinde und nach und nach ganz allmälig stärker feuern muß.

§. 166.

Bei dem Einsetzen der Ziegel ist besonders darauf zu sehen, daß die Hitze sie alle gleichmäßig durchströmen kann. Dieß wird durch Zwischenräume erreicht, welche als Wärmezüge dienen, die waagerecht durch den Ofen gehen und sich nach den in der Decke befindlichen Zuglöchern hin endigen. Die Steine werden alle auf die hohe Kante gestellt und, nach Befinden, in gerader Linie mit ½ Zoll starken Fugen, oder auch schräg übereinander, wie Fig. 25 bei **a, b, c, d, e, f** zeigt, gelegt. Auf die gemauerten Bänke zwischen den Schürlöchern oder Feuercanälen werden die Seitenwände der Feuercanäle oder die Bänke von horizontalstehenden rohen Mauerziegeln in gerader Linie 4 bis 7 Steine hoch aufgesetzt oder erhöht und darauf der Schluß der Schürlöcher rc. in 3 bis 9 Schichten dergestalt bemerkt, daß immer ein Stein über den andern einige Zoll übersteht, wie ebenfalls schon bei den Feldziegelöfen zu ersehen. Der Schluß der Schürlöcher muß bei q fest seyn, und ebendeßhalb müssen alle Schichten desselben sogleich mit vollgesetzt werden; hierauf kommen noch 3 bis 4 Schichten in die Fugen, und so wird nach und nach der ganze Ofen, mit Beobachtung des nöthigen Wärmezuges, bis an die untere Kante des Einsetze- oder sogenannten Sandloches vollgesetzt. Die Steine können so gesetzt werden, daß sie förmliche Feuerzüge bilden, welche die Wärme besonders auch nach den Seiten und Ecken führen; man setzt sie aber auch durch die ganze Weite des Ofens in ihren verschiedenen Schichten schief kreuzweise übereinander und fängt damit schon in der Mitte der Bänke an. Ueberhaupt wird rund um den ganzen Ofen an den Seitenwänden ein Kranz von schief auf die hohe Kante und darauf wieder über's Kreuz gestellten Ziegeln gemacht. Auf die bis

an das Sandloch stehenden Ziegel werden Breter gelegt, auf welchen die Einsetzer das weitere Einsetzen des Ofens vollenden und endlich das Sandloch zumauern und verschütten. Alle Fugen zwischen den eingesetzten Ziegeln müssen aber, wie schon oben gesagt, wenigstens 1 Zoll weit seyn, damit die Hitze überall gehörig durchziehen könne.

In Deutschland werden gewöhnlich auch die Dachziegel mit in den Mauerziegelöfen gebrannt. In diesem Falle wird der Ofen 3 bis 4 Schichten hoch über die Schürlöcher, desgleichen 1 bis 2 Steine breit an den Wänden herum mit Mauersteinen ausgesetzt, der übrige innere Raum aber mit Dachziegeln so weit ausgesetzt, daß bis unter das Gewölbe oder die Decke des Ofens nur noch drei Schichten Mauerziegel aufgesetzt werden können, welche die Deck- oder Dachsteine bilden.

§. 167.

Mit den Mauerziegeln zugleich wird in den Ziegelöfen auch oft Kalk gebrannt; dann werden die Bänke und Feuergassen mit den größten Kalksteinen gebildet und überwölbt und noch 3 bis 4 Fuß hoch kleinere Kalksteine eingesetzt und horizontal ausgeglichen. Zugleich mit dem Kalke müssen aus den Feuercanälen heraus und in dreifüßiger Entfernung von einander 3 bis 4 Zoll starke Knüppel oder Stöcke mit eingesetzt werden, deren nachgelassene Räume nach ihrer Verbrennung die Feuerröhre formiren. Ueber den Kalksteinen werden hernach Mauerziegel, wie gewöhnlich, eingesetzt.

§. 168.

Schon oben ist gesagt worden, daß die Güte der Ziegel nie durch die Farbe entschieden werden kann; man hat graue, braune, dunkelrothe, hellrothe, gelbe rc.,

die alle bald schlecht, bald gut, auch beides zugleich seyn können, indem sie nicht alle Eigenschaften eines guten Ziegels in sich vereinigen. Der helle Klang ist ebenfalls nicht allemal ein Zeichen ihrer Vorzüglichkeit, da diesen auch sehr magere Ziegel, durch Beimischung vielen glasartigen Sandes, haben können und welche nie von langer Dauer sind. Ein guter Mauerziegel muß fest seyn, d. h., er muß sich mit einem Mauerhammer, ohne zu bröckeln oder in viele Stücken zu zerbrechen, behauen und spalten lassen. Dabei muß er rein im Bruche seyn und kein Gemenge von Kieselsteinen, noch vielweniger von Kalkstücken, enthalten. Ein Ziegel, welcher nicht zerfällt oder zerweicht, noch sich blättert, wenn er ganz durchnäßt einen Winter durch dem Frost ausgesetzt gewesen ist, kann überall als tüchtig verwendet werden. Freilich ist das Aushalten dieser Probe nicht von allen Ziegeln zu verlangen, man muß aber dergleichen nie zu Grund- und Umfassungswänden 2c., sondern nur im Innern der Gebäude gebrauchen. Die am stärksten, gewöhnlich braunroth glasartig gebrannten, Ziegel müssen, besonders an den Außenflächen der Wände, vermieden werden, weil sie keinen Putz halten.

§. 169.

Zum Mauern und Pflastern hat man gewöhnlich mehrere Sorten von gebrannten Steinen und zwar gewöhnlich in folgenden Dimensionen, jedoch allemal in den landüblichen Maaßen:

1) Die gewöhnlichen Mauerziegel. Von diesen sind:

a. Die sogenannten Fußsteine
$11\frac{1}{2}''$ lang, $5\frac{1}{2}''$ breit, $2\frac{1}{2}''$ dick.

b. Die sogenannte erste Sorte 10zölliger Steine
$9\frac{1}{2}''$ lang, $4\frac{1}{2}''$ breit, $2\frac{1}{8}''$ dick.

Die sogenannte zweite Sorte 10zölliger Steine
10″ lang, $4\frac{5}{6}$″ breit, $2\frac{1}{8}$″ dick.

c. Die Mauerfließen oder Pflastersteine
8″ lang, 8″ breit, 2″ dick, auch 1′□.

d. Die Brunnensteine, keilförmig,
$10\frac{1}{2}$″ lang, 6″ breit, 3″ dick.

An den schmalen Enden sind die Brunnensteine gewöhnlich 4 Zoll breit, doch müssen sie eigentlich nach dem Durchmesser des Brunnens jedesmal besonders bestellt werden.

e. Gesims- und Kesselsteine werden nach vorgeschriebenen Maaßen und Gestalten ꝛc. geformt.

2) Die Klinker, welche eine Art vorzüglich festgebrannter Steine sind, die zum Pflaster, aber hauptsächlich zu Wasserbauen, Abzugscanälen und dergleichen beständig im Wasser stehendem Mauerwerke gebraucht werden. Wir ahmen sie in unsern deutschen Ziegeleien den Holländern nach, geben ihnen aber die Größe der gewöhnlichen 10″ oder 12″ langen Mauerziegel. Die holländischen Mauerziegel (rothen holländischen Klinker) hingegen sind nur 8 bis $8\frac{1}{2}$″ lang, $4\frac{1}{6}$″ breit und $1\frac{1}{2}$″ bis 2″ dick. Die gelben Pflasterziegel oder Straßenklinker (sogenannten Ysselsteine) sind 6″ lang, 3″ breit und $1\frac{1}{2}$″ dick.

§. 170.

Von dem Streichen der Ziegel im Wasser.

Bei magerem Lehme werden die Ziegel in oder mit Wasser gestrichen, wobei das Verfahren folgendes ist:

Am Tretplatze steht ein 4-, 5- bis achteckiger Streichtisch von der Größe, daß an jeder Seite desselben ein Ziegelstreicher arbeiten kann. Zuerst streut der Streicher etwas Sand auf die Tafel, setzt sodann die in den Wasserkasten eingetauchte Form, welche von Eisen seyn muß, auf die mit Sand bestreute Stelle,

und nimmt mit beiden Händen von dem vor sich aufgehäuften Klumpen Lehm (Ziegelerde), soviel, als, dem Augenmaaße nach, die Form zu fassen vermag, und wirft diesen in den Händen habenden Klumpen mit möglichster Kraft in die Form, so daß diese davon ganz voll wird und drückt alsdann auch mit beiden Händen die Masse auseinander, damit davon die Form allenthalben gehörig ausgefüllt werde. Hierauf nimmt der Ziegelstreicher das Streichbret, fährt damit straff über den Rahmen hin, streicht den überflüssigen Lehm ab und glättet dann die Fläche mit der nassen Hand. Wenn dieß geschehen, ergreift er den Rahmen mit beiden Händen, zieht denselben von dem Streichtische ab und trägt ihn auf den neben dem Streichtische planirten Platz, legt den Rahmen auf die Erde und hebt ihn von dem gestrichenen Ziegel ab, welcher dann, um zu trocknen, hier liegen bleibt und nach einiger Zeit umgewendet wird. In einigen norddeutschen Ziegeleien, besonders an der Weser, so wie auch in Holland, werden die Ziegel, wenn sie massentrocken sind, mit einem dazu geeigneten Messer beschnitten, d. h., es wird, wenn der Ziegel mit der nassen Hand abgeglättet ist, der hier entstandene Rand abgezogen, wodurch der Ziegel eine gleichmäßige Form erhält, welche die kleinen Fugen möglich macht, die dem holländischen Mauerwerk ein so schönes Ansehen geben.

Da die Ziegel nach abgehobener Form zu nahe beieinander liegen, und daher ihre Oberfläche nur zuerst trocknen kann, so müssen die außen liegenden Reihen mit einem, 12″ breiten und 4″ hohen, kurzstieligen Spaten (Fig. 27) abgehoben und so weit abgerückt werden, daß man mit der Hand in die Fugen greifen kann.

Sobald diese der Luft ausgestellten Seiten der

Ziegel getrocknet sind, wendet man sie wieder auf andere Seiten herum.

Von den gebrannten Ziegeln zur Bedeckung der Dächer.

§. 171.

Nicht überall hat man besondere Dachdecker, sondern an gar vielen Orten wird das Decken der Dächer mit Dachziegeln vom Maurer gefordert und vollzogen. Er muß daher nicht allein ihre verschiedenen Gestalten, unter welchen sie vorkommen, sondern auch ihre Verfertigung verstehen und ihre größere und geringere Güte zu unterscheiden wissen.

§. 172.

Die Erde zu den Dachziegeln kann zwar die nämliche seyn, welche man zu guten Mauerziegeln verwendet, und ist es auch in den mehresten Fällen; allein sie muß noch weit sorgfältiger, als diese, behandelt und gereinigt werden. Ein fetter, blaugrauer Thon, von Natur mit einem feinen Sande gemischt, eignet sich besonders zu dauerhaften Dachziegeln. Die Trommel macht die von schädlichen Theilen befreite Erde zum Dachziegelstreichen zwar brauchbar; allein das Schlämmen ist allen andern Reinigungsarten dieser Ziegelerde vorzuziehen. Ein vorzüglich reiner und feiner Sand ist sowohl zur Mischung unter die Masse, als zum Unterstreuen auf Tisch, Form und Breter Bedingung.

§. 173.

Man hat verschieden geformte Dachziegel. Die gewöhnlichsten sind:

a. Die sogenannten Bieberschwänze, Flachwerke, Zungen, Blattziegel, Flachziegel, Hackenziegel, von 15 und 16" Länge, 5 und 6" Breite, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke nach den landesüblichen Maaßen. Nach rheinländ. Maaßen 14" bis 15" lang und 6" breit. Fig. 28.

b. Die sogenannten Dachpfannen, Krempziegel, Breitziegel. Sie sind besonders in Holland, Dänemark, Niedersachsen und Preußen noch sehr üblich und nach dem verschiedenen Gebrauch auch von verschiedener Größe. Es giebt deren 12" lang und 8" breit, 13, 14, 15 und 16" lang und 10 bis $10\frac{1}{2}$" breit, auch 13" lang und 19" breit. Figur 29.

Wenn die Dachpfannen gehörig sortirt und folglich alle diejenigen, welche sich nur im geringsten geworfen haben, ausgeschossen werden, so erhält man bei gehöriger und sorgfältiger Eindeckung ein sehr gutes und dichtes Dach. Alle Breterschalung u. s. w. ist dann unnöthig und mehr nachtheilig, weil sie der Gewahrwerdung und Nachbesserung eines bei einem neuen Dache allenfalls entstehenden Defectes hinderlich ist.

§. 174.

Das gewöhnliche Streichen der Dachziegel geschieht auf folgende verschiedene Arten: Die Formen sind entweder nur bloße Rahmen mit Untersetzbretchen von Eisen oder Erlenholz, Fig. 31, und mit Blech beschlagen, oder sie sind von Eisen und mit Böden versehen, wie in Fig. 30.

Bei'm Formen in Rahmen legt der Former den angefeuchteten und nachher im Sande gerüttelten Rahmen auf das eben so vorbereitete Untersetzbretchen, schlägt den Thon hinein, drückt mit der Faust und den Daumen besonders in den Ecken nach, zieht den

Ueberfluß mit dem Streichholze bis an die Stelle der Nase, formt solche mit den Daumen und wirft den überflüssigen Thon bei Seite. Hierauf bestreut er den geformten Ziegel mit feinem Sande, legt ein Bretchen mit einem erweiterten Einschnitte für die Nase auf den Rahmen, wendet solchen mit dem Ziegel darauf um, nimmt das erste Bretchen ab, glättet den Ziegel mit nasser Hand, streicht mit drei Fingern darauf herunter, zieht den Rahmen ab und übergiebt den Ziegel zum Abtragen auf das Trockengerüst. Auf manchen Ziegeleien wird auch der Rahmen mit dem Untersetzbretchen und geformten Ziegel auf ein längeres Bret, worauf 6 Ziegel gehen, umgewendet.

Bei'm Formen in ganz eisernen Formen wird ungefähr ebenso verfahren, nur daß der Ziegel dann erst nach gänzlicher Abnahme der Form auf dem Abtragebret abgeglättet und gerieft wird.

Eine andere und sehr gute Art des Dachziegelstreichens ist diese, wo die Nase des Ziegels in der Form sich befindet, wie Fig. 32 a, b, c zeigt. Die Ziegelerde wird in die Form eingedrückt und vermittelst eines Streichholzes nach der Länge der Form glatt abgestrichen; alsdann wird die Form auf einem zum Abtragen bestimmten Bret, auf welchem 8 bis 10 Ziegel Platz haben, umgekehrt und die Form abgenommen. (Siehe den 4. Band des Schauplatzes der Künste und Handwerke.)

Auf manchen Ziegeleien werden die Dachziegel bloß in Rahmen, ohne Untersetzbret, auf dem mit Sand bestreuten Tische gestrichen. An der Seite des Tisches, wo die Form steht, ist unter dem Tischblatt eine etwa 3'' hervorragende Leiste angebracht, auf welche der Abträger sein mit dem Tischblatte gleich starkes Bret auflegt, so daß also Tisch und Abtragebret eine waagerechte Höhe haben. Indem nun der

Abträger das Abtragebret an dem andern Ende waagerecht hält, schiebt der Former den Rahmen mit dem geformten Ziegel auf dasselbe und hebt dann den Rahmen ab, worauf der Abträger den Ziegel abträgt, der Former aber von Neuem beginnt.

Man hat auch doppelte dergleichen Formen, um zwei Dachziegel auf einmal formen zu können. Fig. 33.

Das Streichen der Dachpfannen geschieht gewöhnlich auf folgende Art: Der gehörig zubereitete Thon wird von einem Arbeiter in viereckige Ballen auf einen Werktisch gebracht, daselbst auseinander geknetet und zu 1″ starken Thonplatten geschlagen und dann nach der ungefähren Größe der Dachpfannen in gleichgroße Platten geschnitten. Ein Arbeiter trägt oder karrt diese Platten nun nach dem Streichtisch, an welchem sich, um die Arbeit zu fördern, zwei Streicher befinden. Der erste Streicher hat einen Rahmen, Fig. 34, mit Untersetzbret, genau so groß, als die gekrümmte S=Form der Dachpfanne es erfordert; der zweite Streicher hat die eigentliche Dachpfannenform, die in der Gestalt eines S, Fig. 35, hohler oder flacher seyn kann, und in welcher ein Einschnitt a zur Nase des Dachsteines angebracht ist. Der erste Streicher bestreut nun das Untersetzbret mit Sand, setzt den Rahmen darauf und drückt eine von den Thonplatten fest hinein, füllt die etwa noch bleibenden Lücken mit Thon nach und streicht den übrigen Thon naß und ganz glatt auf den Rahmen ab. Der zweite Streicher legt hierauf diese viereckige Thonplatte mit der Sandseite auf seine oben beschriebene Form, drückt die Nase aus und füllt die dadurch in der Platte entstehende Vertiefung mit anderem Thon aus, drückt auch die Platte in die S=Form, streicht dann die Oberseite mit der nassen Hand glatt, legt ein rundes Holz, Fig. 36, auf die Höhlung der Dachpfanne, kehrt die Form mit der Dachpfanne um, so

daß diese auf dem halbrunden Holze liegen bleibt und trägt sie so auf das Trockengerüste, wo er das runde Holz, welches im Profil a einen Halbkreis bildet, darunter hervorzieht.

Hohl- und Kehlziegel werden ungefähr auf die nämliche Art gestrichen. Uebrigens hat man noch verschiedene Ziegel besonderer Formen, wie Fig. 37 und 38 zeigen, die aber nicht allgemein sind und auf den Ziegeleien bestellt werden müssen.

Die Dachziegel werden in den Ziegelscheunen oder besondern Trockenhäusern, allemal aber im Dache auf dazu vorgerichteten Trockenstellagen, wie solche in Fig. 19 zu sehen sind, getrocknet.

Zum Abtrocknen dürfen die Dachziegel nicht in einen allzuscharfen Zug gestellt werden, weil sie sich dann leicht krumm ziehen und rissig werden.

§. 175.

Es ist schon bei'm Brennen der Mauerziegel gesagt worden, daß man in Deutschland selten besondere Oefen zu den Dachziegeln erbaut, sondern solche mit in den Mauerziegelöfen brennt. Jedoch findet man dergleichen in Niedersachsen, besonders da, wo die Dachpfannen die am meisten übliche Dachbedeckung ausmachen, z. B. an der Weser, Elbe und Oste und weiter überhaupt in Friesland, Holland u. s. w. Figur 39 ist ein sechsschüriger Ofen im Grundriß und Profil. Figur 40 ist ein Dachsteinofen an der Weser und Figur 41 ein holländischer Dachpfannenofen.

Dachziegel sollen alle gut ausgebrannt seyn, und die es nicht sind, müssen sogleich in den Bruch geworfen und nicht, wie es von vielen gewinnsüchtigen Zieglern mit Unrecht geschieht, an Landleute oder unvermögende Hausbesitzer oder Bauende für einen ge-

ringen Preis verkauft werden, wodurch diese Leute offenbar betrogen werden.

§. 176.

Nachträgliches zum Streichen und Brennen der verschiedenen Mauer- und Dachziegel und von den Ziegelöfen.

Obwohl das Streichen der Ziegel im Sande etwas mehr Zeit und mehrere Gehülfen erfordert, was übrigens auch nicht bedeutend wird, sobald die Arbeiter sich die mechanische Fertigkeit zu dieser Arbeit verschafft haben, so sind doch die auf diese Art gestrichenen Ziegel denen mit Wasser gestrichenen vorzuziehen, da sie schneller trocknen, sich nicht so leicht krumm ziehen und keine Risse bekommen. Zu 1000 Stück Mauersteinen rechnet man $7\frac{3}{4}$ Fuder Lehm à 25 bis 26 Kubikfuß; zu 1000 Stück Dachziegeln nimmt man $8\frac{1}{2}$ Fuder und zu 1000 Stück Keil- oder Wölbeziegeln 7 Fuder Lehm an. Das Fuder wird, da es darauf ankommt, ob der Lehm nahe oder ferne lagert, mit 10, 15, auch mit 25 Sgr., d. i., mit 8, 12 und 20 gGr., wohl auch mit einem Thaler bezahlt.

Bei großen Ziegeleien hat man Ziegelstreicher (Former), und Tagelöhner für die Bearbeitung des Lehms; dagegen muß diese Arbeit bei unbedeutenden Ziegeleien vom Former mit verrichtet werden.

Die Dachziegeln müssen in den Trockenscheunen an einen Ort gestellt werden, wo sie dem Luftzuge nicht zu sehr ausgesetzt sind, da sie sonst gewöhnlich voneinanderreißen. Am schicklichsten ist hierzu der Raum unter dem Dache.

Um die Dachziegel vollkommen gleichförmig anzufertigen, bedient man sich einer vom Königlich Preußischen Geheimen Ober-Baurath Cochius angegebenen Trittpresse, welche weder zeitraubend,

noch kostspielig ist. Diese Presse ist folgendergestalt eingerichtet:

An der einen Ecke A (Fig. 42) des Streichtisches, der auch auf vier Pressen eingerichtet werden kann, welche dann von zwei Formern und vier Gehülfen besorgt werden, ist das Unterlegebret (Fig. 43), welche die obere Seite des Dachziegels formen soll und deßhalb mit den gewöhnlichen flachen Wasserrinnen versehen ist, mittelst Charnierbändern dergestalt befestigt, daß es ganz umgelegt werden kann. An den beiden Enden sind zwei Knöpfe b, ½ Zoll weit voneinander entfernt, so angebracht, daß die Mittellinie des Bretes zwischen diesen Knöpfen durchgeht.

Die Form (Fig. 44) ist im Lichten, einschließlich des für das Schwinden erforderlichen Uebermaaßes. so groß, daß der Dachziegel nach dem Brennen 15 Zoll lang und 6 Zoll breit bleibt, und hat unten bei a einen 4 Zoll langen Griff, sowie oben bei d eine Spitze, welche beide zwischen die bei Fig. 43 erwähnten Knöpfe d passen. Der Rahmen ist ¼ Zoll stark und ½ Zoll und kann von Kupfer, an der innern Seite polirt, verfertigt werden, weil der Lehm an diesem Metalle nicht so stark klebt und dasselbe auch nicht rostet. Das Deck- oder Preßbret (Fig. 45) ist eben so lang und breit, als das Unterlegebret Fig. 43 und erhält an beiden Enden Vertiefungen a, die in die Knöpfe b, Fig. 43, passen, um dadurch der gehörigen Lage der beiden Breter mit der Form versichert zu seyn. An dem untern Ende bei c befindet sich eine Vertiefung für die Nase (Hacken) des Dachziegels, die, des leichtern Lösens wegen, und damit die Nase nicht so leicht abgestoßen werden könne, ungefähr die Gestalt des vierten Theiles einer Kugel erhält. Auf der untern Fläche können Jahrzahl und Fabrikzeichen angebracht werden, und zwar so, daß sie sich etwas in den Stein eindrücken.

Die Preßzange (Fig. 46) hat, um das Preßbret gleichförmig zu drücken, oben zwei Arme aa, die sich in einer Zugstange b vereinigen. Die Zugstange greift mittelst eines Hakens e in die Oese (Öse) f des Bolzens g, der durch den Trethebel d geht und in demselben oben mit einer Stoßscheibe h und unten mit einer Schraube nebst Mutter i befestigt ist.

Der Trethebel (Fig. 47) liegt zwischen zwei Füßen des Streichtisches auf einem Bolzen g (Figur 46) in zwei Pfannen bb (Fig. 42). Die Preßzange ist bei c so angebracht, daß die Bewegung des Hebels den nöthigen Spielraum verstattet, um die Zange leicht zurücklegen und mit derselben die Dachziegel leicht pressen zu können. Das Ende d (Fig. 46) des Hebels ed, auf welches getreten wird, kann 4 bis 5 Fuß lang seyn. Das entgegengesetzte Ende ae muß so viel Uebergewicht haben, daß der Hebel nach diesem Ende von selbst zurückfällt und die Zange lös't, wenn der Arbeiter von dem Trethebel heruntersteigt. Zu der Bequemlichkeit des Arbeiters wird neben dem Trethebel ein Geländer f gestellt. Dieß ist die ganze, nichts weniger, als kostbare Maschine, mit welcher man auf folgende Art operirt:

Der Former stellt sich zwischen die beiden Pressen A (Fig. 42), legt zuerst an der einen das Unterlegebret Fig. 43 zwischen die Knöpfe bei b (Fig. 43), schüttet die Form voll Lehm, welcher nur so feucht zu seyn braucht, daß er sich nebst dem, nach der Erfahrung erforderlichen, einzupressenden Uebermaaße ausbreiten läßt, legt den erforderlichen Lehm zu der Nase auf und dann das Deckbret (Fig. 45) auf die erwähnten Knöpfe, bringt die Preßzange (Fig. 46) über das Deckbret, und tritt, nöthigenfalls mit leichten Sprüngen, so stark und so weit nach dem Ende des Hebels, als nöthig ist, um den Lehm in die Form und, was überflüssig ist, zur Seite herauszupressen.

Dann geht er an die andere Presse und fährt so abwechselnd fort.

Da es darauf ankommt, alle Arbeiter ununterbrochen und, wo möglich, in gleicher Stellung zu beschäftigen und nicht durch verschiedenartige Arbeiten zu sehr zu ermüden, oder selbige Zeit zu verlieren zu lassen: so ist es öfters gut, zu dem Treten der Presse einen besondern Arbeiter anzustellen.

Nach vollendetem Pressen tritt der Gehülfe auf die anliegende Seite des Tisches **B** (Fig. 42), legt die Preßzange, wie Fig. 48 zeigt, zurück, nimmt das Preßbret ab, legt das Trockenbret auf die Form, wendet beide mit der Unterlage nach der Seite um und bringt letztere auf den Tisch zurück, löset den Ziegel aus der Form und trägt ihn auf die Gerüste. Ist das Gerüst entfernt, so ist es vortheilhaft, einen Knaben zu dem Forttragen der Ziegel zur Hülfe anzustellen, damit der von der Presse zurückkehrende Former nicht müssig warten dürfe, und Alles bereit finde, sein Geschäft zu wiederholen. Sollte die Arbeit des Gehülfen dann schneller beendigt werden, so kann er treten helfen und der Trethebel auf seine Seite hin verlegt werden.

Auch bei dieser Arbeit hängt sich verdrüßlicherweise der starkgepreßte Lehm zuweilen fest an die Breter und an die Form. Ersteres wird durch dazwischengelegten Filz, Leder oder Leinwand vermieden; gegen Letzteres giebt es oft kein anderes Mittel, als daß der Gehülfe mit einem Pfriemen rund um den Stein fährt und ihn losschneidet. Ist die Form, wie schon oben erwähnt, von Kupfer und wird der untere Umfang, wo die Nase angebracht ist, etwa um $\frac{1}{4}$ Linie enger gemacht, so lös't sie sich leichter.

Den Dachziegeln schadet es nicht, daß die untere Fläche um $\frac{1}{2}$ Linie schmäler ist, weil in diesen Raum, bei dem Verstreichen des Daches, der Kalk

gebracht werden kann und die Ziegel dennoch mit den obern Kanten sich berühren. Die gepreßten Flachwerke trocknen schneller, wie die gestrichenen, auch verziehen sie sich nicht bei'm Brennen so stark, wie diese.

§. 177.

Zum Trocknen der Ziegel werden sogenannte Pläne angelegt und das abgeglichene Terrain mit Sand überfahren. Zwischen zwei angränzenden Plänen wird bei Feldziegeleien ein Banquet zum Aufsetzen der halbtrocknen Ziegel — womöglich von Abend gegen Morgen — angelegt und mit einem leichten Schuppen überbaut. Stehende Ziegeleien enthalten eigne Trockenscheunen mit Trockengerüsten.

§. 178.

Die Form und Anlage der geschlossenen Ziegelöfen war von jeher ein Gegenstand vieler Untersuchungen, und die bekannteste, die in Form eines Rechtecks, scheint der künstlich eiförmigen (à reverbère) wenig nachzustehen. Das Feuerungsmaterial, sowie die Anzahl der auf einmal zu brennenden Ziegel, sind hierbei zu berücksichtigen.

Die Oefen, in welchen mit Torf oder Steinkohlen gebrannt werden soll, müssen einen Rost und Aschenfall bekommen; ihre Höhe kann 15', ihre Breite aber nicht größer, als 12 bis 14' seyn, weil sonst die Flamme nicht überall hinwirken kann. Die Länge des Ofens ist gleichgültig, nur müssen die Feuercanäle so vertheilt seyn, daß sie 6' von Mitte zu Mitte entfernt sind, und daß die Bänke zwischen denselben 4½' breit werden. Hier kommen auf jedes Schürloch 10,000 Ziegel. Ist der Ofen so eingerichtet, daß von zwei Seiten zugleich gefeuert werden kann, oder baut man zwei Ziegelöfen unmittelbar aneinander, so wird

dadurch viel Holz erspart. Ein jeder derselben erhält alsdann ein eigenes, in einem vollen Zirkel construirtes Gewölbe von $1\frac{1}{2}$ Stein Stärke, in welches die erforderlichen Zuglöcher kommen. Vor den Schürlöchern wird außerhalb ein leichter Brennschuppen angebracht, und der Ofen selbst erhält ein Dach.

Das Brennen der Ziegel in Feldöfen ist für jeden Bauenden, der nicht schon eine Ziegelei besitzt, höchst vortheilhaft, besonders da man dieselben auf Steinkohlen und Torfbrand einrichten kann, wenn man sie mit Rosten versieht.

Schädlich ist das Ausfüllen der Zwischenräume der aufgesetzten Ziegel mit Steinkohlen oder Torfstücken. Man rechnet auch hier auf ein Schürloch 10 bis 12,000 Ziegel, von denen, selbst bei einer zweckmäßigen Behandlung, jedoch nur etwa drei Viertheile völlig ausbrennen.

Das Format der Ziegel ist nicht willkührlich. Die Größe derselben ist durch Erfahrungen und hiernach durch Landesgesetze bestimmt. Man hat gefunden, daß, wenn sich die Höhe zur Breite und diese zur Länge wie 1 zu 2 verhält, jede Verbandform auf das Leichteste ausführbar ist. Es werden daher die Ziegel meistens noch einmal so breit, als hoch, und noch einmal so lang, als breit, gemacht. Wenn daher ein Ziegel 3″ hoch ist, so muß er $2 \times 3 = 6''$ breit und $6 \times 2 = 12''$ lang werden.

Bei Feldziegeleien errichtet man, wie bereits bemerkt wurde, leichte Gerüste, die man mit Scheben, Bretschwarten oder Stroh bedeckt, worunter die Ziegel zum Trocknen gelegt werden. Zuweilen trocknet man die gestrichenen Ziegel auch ohne Scheuer und bedeckt dieselben bei drohendem Regen mit Strohmatten oder Bretern.

Werden die Ziegel, wenn sie schon ziemlich ausgetrocknet sind, sehr naß, so hat dieß oft den nachtheiligen Einfluß, daß sie ganz unbrauchbar werden und umgearbeitet werden müssen. Ganz frischgestrichenen Ziegeln schadet der Regen nichts weiter, als daß dadurch kleine Löcher auf der Oberfläche entstehen. Dieser Gegenstand hat auch den Ausdruck: „Die Ziegel haben die Pocken bekommen,“ zu einem allgemeinen Sprüchworte gemacht.

§. 179.

Das Streichen der First- und Walmziegel (Hohlpfannen)

geschieht, daß man Blätter von Lehm (§. 174) über eine Form schlägt, die einem halben abgestutzten Kegel gleicht. Zu diesem Behufe bestreut der Ziegelstreicher zuerst die Form mit Sand, legt sodann das gestrichene Blatt darüber, streicht es so glatt, als möglich, und setzt zugleich an dem weiten Ende des Firstziegels eine Nase (Hacken) auf. Wenn dieß Alles geschehen ist, legt er den Firstziegel mit der Form ab und auf ein Bret, worauf er die Form zwischen dem Ziegel und Untersatzbrete herauszieht und der Abträger das Bret mit dem Ziegel zum Austrocknen auf das Gerüste legt. Die Nase an den Firstziegeln ist ohne alle Zweck und ohne Nutzen, auch als Zierrath kann sie nicht gelten. Was dagegen die Walmziegel anbetrifft, so ist die Nase, welche ziemlich in der Mitte der Ziegeln angebracht ist, ein nothwendiger Gegenstand, weil die Nase des untersten Ziegels den darüberkommenden, und dessen Nase wieder den darüberkommenden Hohlstein u. s. f. trägt.

Weil nun diese Hohlziegel auf die Gradsparren genagelt werden müssen, so ist es zweckmäßig und zugleich haushälterisch, wenn alle diese Ziegel mit einem Nagelbleche versehen sind, weßhalb es vortheil-

haft ist, wenn der Ziegelstreicher an der Stelle, wo der Nagel durchgeschlagen werden muß, ein hölzernes Pflöckchen eindrückt, welches bei dem Brennen der Ziegel ausbrennt und das für den Nagel erforderliche Loch giebt. Muß jedoch das Loch mit dem Trauchbohrer (der Bohrtraube) gebohrt werden, so zerbrechen nicht nur viele Walmziegeln, sondern es geht auch viele Zeit mit dem Bohren verloren.

§. 180.

Von den Trockenscheunen.

Das Trocknen der Ziegel geschieht bei stehenden Ziegeleien in sogenannten Trockenscheunen (Trockenscheuern), welche von Bindwerk, dessen Felder man nicht ausmauert, aufgeführt werden. Die Dächer macht man so hoch, als möglich, da der Dachraum der zweckmäßigste zum Abtrocknen ist. Zur bessern Benutzung des innern Raumes werden Repositorien erbauet, welche auf 5' langen, 10 bis 12 Zoll starken Schwellen, die nach der Länge des Gebäudes gelegt sind, gestellt werden, und die man mit Riegeln erst verbindet. Die Breter, worauf die Ziegel gelegt werden, ruhen auf Latten, und zwischen den eingelegten starken Ziegeln und den folgenden Bretern müssen mindestens 2 Zoll Zwischenraum bleiben. Die Länge des Gebäudes richtet sich nach der Menge der unterzubringenden Ziegel.

Weil die Dachziegel in jeder solchen Scheune auf deren Dachböden gestrichen werden, so wird an der einen Giebelseite eine Laufbrücke, vom Fußboden bis auf das Dachgebälk gehend, angebracht, worauf der Dachziegelthon an Ort und Stelle gebracht wird. Sowohl in den beiden Giebeln, als auch auf den Dachflächen und an dem untern Stockwerke müssen, des Luftzuges wegen, Fenster ange-

keinen guten Verband gestatten, so muß der Ofen innerhalb 1' bis 1½' stark mit Ziegeln ausgefüttert werden, die mit Lehm verbunden sind. Man kann auch, statt der gebrannten Ziegeln, getrocknete Mauersteine anwenden, ja ganze Oefen davon aufführen, wenn man besonders von der Feuchtigkeit nichts zu befürchten hat.

Ist man bei dem ersten Brande vorsichtig, so brennen sich die innerhalb angebrachten Ziegel mit ihrem Bindematerial so zusammen, daß die ganze Mauer eine Masse wird. Der Lehmmörtel ist das alleinige Bindemittel, Kalk ist untauglich, und gut ist es, wenn die Steine noch etwas feucht sind.

Die Umfassungsmauern der Oefen sind 5 bis 6' stark und das Gewölbe ist 12 bis 18''. Die Gewölbegurte sind 2' stark. An den Seiten des Ofens sind im Gewölbe Luftlöcher von 6'' im Quadrat angebracht, welche Register genannt werden, und die man zusetzen, wie auch öffnen kann, wodurch das Feuer regiert wird.

Man rechnet auf 9 □' Gewölbefläche ein Zugloch von ¼ □'.

Wenn auch die angegebene Stärke der Umfassungswände der Oefen zu stark erscheinen sollte, so ist zu bedenken, daß sie nicht nur dem Gewölbedrucke Widerstand leisten, sondern auch noch der durch die Hitze entstandenen Ausdehnungskraft entgegenstreben müssen. Uebrigens sind außerdem noch Strebepfeiler bis auf zwei Drittel der Ofenhöhe anzubringen.

Um das Zerspringen der äußeren Mauern zu verhüten und Baumaterialien zu ersparen, führt man die äußere Mauer von Bruchsteinen 2', die innere Ziegelmauer 1' stark auf und läßt dazwischen einen 6'' weiten Raum, welchen man mit Holzkohlen ausfüllt. Dadurch wird die innere Ofenmauer von der Hitze ausgedehnt, die äußere dagegen bleibt unverändert, so

daß bei dieser Bauart die äußere Mauer keine Risse bekommen kann, was auch in polizeilicher Hinsicht für das Dach von Werth ist.

Die Oefen bekommen 2, 3, 4 und mehrere Schür- oder Feuerlöcher; ein zweischüriger Ofen ist 20′ lang, 10 bis 12′ breit und 16′ bis an den Gewölbesturz hoch; jedes Schürloch ist 18″ bis 2′ weit und 5 bis 5½′ hoch, auch oben überwölbt, und dieß Gewölbe wird das Schloß genannt; die Erhöhungen, welche zwischen den Schürlöchern nach der Tiefe des Ofens gehen, heißen Bänke, worauf die Ziegel gestellt werden. Diese Bänke sind 3′ hoch, und die dazwischenliegenden Feuercanäle sind 18″ bis 2′ breit. Die Breite der mittleren Bank zwischen zwei Schürlöchern ist meistens 3′ 6″ bis 4′.

In einen zweischürigen Ofen setzt man 18 bis 20,000 Mauer- und Dachziegel; sollen aber 25 bis 30,000 Ziegel eingesetzt werden, so muß der Ofen 20′ lang, 18′ breit und hoch seyn, aber auch drei Schürlöcher haben, welche 4 bis 6′ voneinander abstehen. Die vordere oder Bruchmauer, in welcher die Schürlöcher sind, ist stärker, als die übrigen Mauern und wird nicht, wie diese, nach oben zu verjüngt.

Man hat auch Oefen zu 40 und mehre 1000 Ziegeln, welche aber Nachtheile, als: Zeitverlust bei dem Bearbeiten der Ziegel, Verlust an Brennmaterial, sowie durch mehreren Auswurf oder Bruch, nach sich ziehen. Es sind daher die mittleren Oefen am meisten zu empfehlen.

Von den Ziegelöfen mit Bogen.

§. 182.

Die Bogenöfen unterscheiden sich von den gewöhnlichen Ziegelöfen durch ihre sattelförmigen Bänke (Fig. 49), die oben bei **a** schmäler, als unten bei **b**

sind, wodurch das Feuer leichter in dem inneren Ofenraum verbreitet werden kann und auch die den Rost bildenden Bogen c, welche 6″ breit und 12″ stark sind, in 6″ weiter Entfernung voneinander gehörig eingespannt werden können. In den 6zölligen Zwischenraum derselben klemmt man zwei Mauerziegel ein, wodurch das Ausweichen derselben, bei der großen Hitze, verhindert wird.

Die Schürlöcher und die Feuercanäle haben dieselben Dimensionen, wie §. 181 bestimmt wurde. Man theilt demnach die Weite von 12′ in fünf gleiche Theile, wodurch drei Feuercanäle von 2′ 6″ Weite und zwei Pfeilermauern a (Fig. 49) von gleicher Breite entstehen, zwischen welche die Bogen c in beinahe vollem Zirkel gespannt und bis zu der obern Höhe des Bogens hintermauert und das Ganze in eine waagerechte (söhlige) Ebene gebracht wird, worauf man die zu brennenden Ziegel so einsetzt, daß zwischen den Steinen immer 1½″ Zwischenraum bleibt, wodurch die Hitze spielen kann.

Diese Oefen sind nicht geschlossen, sie haben nur eine Einsatzthür, indem, wenn ein Theil des Ofens ausgesetzt ist, das Einsetzen von oben erfolgt, wo dann der etwa noch übrige Raum mit Dach-, First- und Walmziegeln gefüllt, das Ganze aber mit unbrauchbaren Flachwerken überdeckt wird. Endlich wird auf diese Bedeckung 1′ hoch Sand geschüttet und dieser zuletzt mit Rasen bedeckt, wobei aber die nöthigen Luftlöcher zu lassen sind. Die Giebel werden spitz in Dreieckform aufgeführt, um den Ofen bei schlechter Witterung mit leichten Bretern bedecken zu können, die aber bei'm Brennen sogleich fortgenommen werden müssen.

Von den liegenden Bogenöfen.

§. 183.

Bei den im vorigen §. beschriebenen Oefen findet bei den untern Schichten meistens eine Verglasung und Zusammensinterung statt, wodurch die obern Ziegellagen nachsinken und viel Bruch machen. Man führte daher die liegenden Bogenöfen ein. Diese Oefen werden höchstens 6′ hoch, oben überwölbt und erhalten ebenfalls Zuglöcher oder Essen; auch haben sie Schür- oder Feuerlöcher nebst einer gewölbten Feuerkammer, welche das Verfliegen des Wärmestoffs hindert und die Flamme des brennenden Holzes gleich in das Innere des Ofens führt.

Statt der kleinen Essen über den Zuglöchern, welche ganz weggelassen werden, baut man an der hintern Seite des Ofens ein Kamin, wodurch der Ofen eine Art Reverberirfeuer erhält, das einen Zug von der vordern nach der hintern Seite hervorbringt, der die Hitze im Ofen gleichförmig vertheilt.

Die Bogen, welche den Rost im Ofen bilden, werden 12″ breit, 12″ hoch und 6″ von einander entfernt aufgeführt.

Von den Fluröfen.

§. 184.

Diese Oefen sind liegende Oefen ohne Bogen und ohne Rost, mit Kaminfeuer, bei welchen die Gluth von der Feuerkammer, durch die ganze Ziegelmasse verbreitet, ihren Zug nach dem Kamine nimmt, wodurch man ein förmliches Reverberirfeuer erhält. Die Feuerung geschieht mit kleinem Holze, auch sind die Schür- und Feuerlöcher verhältnißmäßig verengt. Hierdurch wird die Kraft des Feuers verstärkt.

Die ebene Flur liegt hier an der Stelle, wo bei dem Bogenofen der Rost liegt. Die Flur wird auf alle 2' Länge 1'' Steigung erhalten, um durch Zug die Gluth des Feuers zu verstärken. Die Feuerkammer kommt 12'' tiefer. Zur Ersparung des Brennmaterials ist es nöthig, die Feuercanäle mehr zu verengen und die Sohle der Feuerkammer um 3 Fuß zu vertiefen, und an die bisherige Sohle der Feuercanäle gegossene Roststäbe zu legen, worauf man 1' lange, dünngespaltene Holzscheite, über diese aber eine geringe Anzahl Holzscheite legt, um nur die Oberfläche des Rostes zu bedecken.

Das niedergebrannte Holz muß sogleich wieder ersetzt und der Aschenfall, sowie das Schürloch, zur rechten Zeit mit einer eisernen Thür geschlossen werden.

Um die brennenden Ziegel sowohl gegen Beschädigung des Brennmaterials, als gegen die strahlende Hitze zu schützen, müssen an beiden Seiten der Feuercanäle sogenannte Ständer, d. h. niedrige Mauern, mit vielen Oeffnungen von feuerbeständigen Steinen, 6'' stark aufgeführt werden.

Der hier ebenfalls angebrachte Kamin befördert zwar den Luftzug; es muß aber die Oeffnung so dicht, als möglich, vermauert und im Gewölbe des Ofens eine etwa 6'' im Quadrate große Oeffnung, mit einer dicht schließenden eisernen Thüre angebracht werden, um dadurch den Gang des Brandes beobachten zu können.

Torföfen zu Mauerziegeln.

§. 185.

Man findet diese Art Oefen meistens in Holland, wo der Torf das vorzüglichste Brennmaterial ist. Ihre Größe richtet sich ganz natürlich nach der Anzahl der

auf einmal zu brennenden Ziegel. Ihre Gestalt ist die eines Rechtecks; an den Giebeln haben sie eine Thür und an den langen Seiten eine verhältnißmäßige Zahl einander gegenüberstehender Schürlöcher.

Diese Oefen werden meistens 32′ lang, 28′ breit und 18′ hoch, mit 6′ starken Umfassungsmauern erbauet. Die Sohle im Innern wird mit Mauerziegeln auf die hohe Kante gepflastert; die innern Mauern werden mit Lehm berappt. Der Ofen ist unbedeckt, erhält aber während des Einsetzens ein leicht wegzunehmendes Dach. An den langen Seiten sind Schoppen (Schuppen) zur Aufbewahrung des Torfs, sowie zum Schutze des Ziegelbrenners anzubringen.

Die Torföfen zu Dachziegeln sind kleiner, als die Oefen zu Mauerziegeln. Ihre Länge beträgt 16′, die Breite ist 10′, die Höhe ebenfalls 10′ und die Umfassungsmauern sind 4½′ bis 5′ stark. Die Oefen sind überwölbt, haben Zuglöcher und haben vier gegeneinanderüberstehende Schürlöcher, auch einen Rost, wie bei den Bogenöfen, bei welchen die Bogen nur 15″ hoch werden. Der Brand ist in 40 Stunden beendet.

Der überaus zweckmäßige, auf deutschen *) Torf eingerichtete Ziegelofen, welchen der Geh. Oberbaurath Gilly angegeben hat, ist folgendermaaßen eingerichtet:

Der Ofen ist 32′ im Lichten lang, 12′ breit und von der Sohle bis an den Sturz des Gewölbes 19′ hoch. Die längern Seitenfrontmauern sind 5′, die Stirnmauern nur 4′ stark. Das Gewölbe, welches den Ofen bedeckt, ist 1′ stark und hat 18″ starke Gurtbogen, und beiderseitig Strebepfeiler nebst 72

---

*) Der holländische Torf unterscheidet sich von dem deutschen dadurch, daß er wenige oder gar keine Asche zurückläßt, wogegen der deutsche viel Asche giebt und weniger heizt, als der holländische.

Zuglöchern von 8″ Länge und 5″ Weite, die so vertheilt sind, daß in jeder langen Seitenmauer zwölf solcher Zuglöcher kommen.

Im Innern sind fünf Bänke von 4′ Breite und Höhe, die auf der Sohle noch kleine Seiten- und Quercanäle von 6″ im Quadrat haben, wodurch die Hitze aus dem einen Feuercanal in den andern treten kann und in der vorderen Mauer sechs Schür- oder Feuerlöcher von 18″ Weite und 3′ 3″ Höhe, welche mit eisernen Thüren verschlossen werden können. Die Bänke an den beiden Seitenmauern sind nur 18″ breit.

In 12″ Entfernung von der Oberfläche der Bänke sind in gleicher Sohle mit der Schwelle der Heitz- oder Schürlöcher in jedem Feuercanale 10 eiserne, 21″ lange, 4″ breite und 1″ starke eiserne Stäbe zwischen den Bankmauern, 16″ von einander entfernt, in eine passende Nuth locker, und zwar deßhalb eingeschoben, damit man sie, wenn in dem darunter befindlichen 3′ tiefen Aschenfalle sich die Asche zu sehr häuft, mit Leichtigkeit herausnehmen und nach erfolgter Reinigung wieder einsetzen könne. Die Nuth muß aber so eingerichtet werden, daß sich kein Stab rückwärts verschieben könne. Dieß wird nun noch besonders durch die sogenannten Rostziegel von 20″ Länge, 5½″ Breite und 3″ Stärke erreicht, welche nach der Richtung der Feuercanäle, 1 bis 1½″ von einander entfernt, hochkantig gestellt werden, wodurch zugleich ein hinlänglicher Luftzug bewirkt wird. Damit nun auch die Rostziegel fest liegen, macht man auf beiden Ecken der schmalen Seite einen Falz von 1″ Breite und 1½″ Tiefe, und drückt den Rostziegel zwischen die eisernen Querstäbe. Diese Rostziegel bilden nun einen Rost, worauf der Torf gelegt wird, und durch welchen die Asche leicht fallen kann. Bei

dieser Construction kann der brennende Torf nicht durch seine eigne Asche erstickt werden.

An den Seitenmauern des Ofens wird eine 6′ hohe, 6″ starke Mauer mit 12″ starken und 2′ breiten Schäften aufgeführt, worauf das Dach kommt.

Vor den Schürlöchern ist ein 28′ weiter und 8′ hoher Schuppen von Bindwerk, welches mit Ziegeln ausgesetzt wird und auf einer 18″ hohen und starken Grundmauer steht, welche die Balken für das Dach trägt, aufgeführt. Der Schuppen für den Torf muß entweder gedielt oder gepflastert werden.

Vor den Schürlöchern, gleich bei der Eingangsthür, muß ein 11 bis 12′ breiter Gang bis an die auf die Oberfläche des Ofens führende Treppe bleiben, um die Feuerung ohne Hinderniß verrichten zu können.

Von den Steinkohlenöfen.

§. 186.

Die Oefen zu Steinkohlenfeuerung müssen mehr Länge, als Breite bekommen. Die Bänke, die Feuercanäle und der Rost sind ganz wie bei den Torföfen, nur darf die Entfernung der Bänke voneinander höchstens nur $2\frac{1}{2}$ bis 3′ betragen und die Schürlöcher nicht breiter, als 12″ werden. Man kann sie nach dem Roste hin, mittelst schräg anlaufender Flächen, bis auf 9 und 8″ verengen. Die eisernen Roststäbe, welche $1\frac{1}{2}$″ stark, $2\frac{1}{2}$ bis 3″ lang und 3″ hoch sind, werden den Rosten von Ziegeln vorgezogen. Die Eisenstäbe werden in der Richtung der Canäle auf 2″ breite Stäbe, welche Einschnitte haben und in die Seitenflächen der Bänke fest eingemauert sind, höchstens 1″ auseinandergelegt, damit die Kohlen, wenn sie durch die Gluth auseinandergehen, nicht durchfallen können. Sind diese Zwischenräume verstopft, so macht

man mit einem eisernen Haken Luft. Die äußern Seiten der Bänke müssen von feuerbeständigen Ziegeln (Klinker) aufgeführt werden. Der Aschenfall enthält 3' Tiefe und wird unter der Sohle der Scheuer in's Freie geführt. Die dadurch entstandene Oeffnung bekommt entweder ein Drathgitter oder eine eiserne Thür.

Die Oefen zu Steinkohlen müssen unbedingt überwölbt werden und im Gewölbe Zuglöcher mit möglichst langen Röhren erhalten.

§. 187.

Jeder Ziegelofen muß erhöht und trocken liegen, und zwar auf einer Anhöhe (Berglehne), die ohne Quellen ist, und wo der Ofen von drei Seiten eingeschlossen ist. Vorn, wo die Schürlöcher sind, erbaut man den Schuppen, zur Aufbewahrung des Holzes, der Reisigbündel, des Torfs und der Steinkohlen. An einer Ecke des Schuppens bringt man gern ein gemauertes Loch zur Aufbewahrung der Asche an. Die über die Oefen anzubringenden Dächer sind am besten, wenn sie von Bohlen construirt sind.

§. 188.

Bei Feldziegeleien geht man auf folgende Art zu Werke:

In der Nähe der Lehmgrube wird ein Platz geebnet und in Trockenfelder (Bahnen) abgetheilt; jedes derselben ist 15 bis 18' breit und 60' lang. Zwischen zwei solchen Feldern wird eine Erhöhung (Banquet) von 6" Höhe und 3' Breite, und zu beiden Seiten werden kleine Abzugsgräben angebracht. Zu jedem Streichtische gehören 5 Trockenfelder, und die Zahl der Tische wird nach der Größe des zur Ziegelei erforderlichen Raumes bestimmt.

Eine große Ziegelei hat 4 bis 6 Streichtische, und jeder Tisch liefert täglich 5000 Stück Ziegel. Zu jedem Tische gehören 3 Former und 5 Handlanger, als: 1 Mann zur Bereitung des Lehms, 1 Träger, 1 Aushelfer zur Disposition des Lehmbereiters und Trägers und 2 Abträger, welche die gestrichenen Ziegel auf die Trockenfelder legen. Bei gutem Wetter bleiben die Ziegel 24 Stunden auf der breiten Seite liegen, dann werden sie von Abträgern — Knaben von 12 bis 14 Jahren — auf die hohe Kante gestellt. Am dritten Tage werden die Ziegel auf den Trockenfeldern, um gut austrocknen zu können, 3 Lagen breit und gegen die Westseite 15, gegen die Morgenseite 16 Lagen hoch auf die hohe Kante gestellt und bei ungünstiger Witterung mit Strohmatten, gegen die Westseite abdachend, bedeckt. Sind nun alle Ziegeln getrocknet, dann wird der Feldziegel- oder Meilerofen gesetzt.

Von den Feldziegel- oder Meileröfen.

§. 188.

Ein solcher Ofen, in welchem die Ziegel gewöhnlich mit Steinkohlen, seltener mit Holz, gebrannt werden, wird aus getrockneten oder Luftziegeln erbaut. Seine Form ist die des Rechtecks. Länge und Breite desselben wird durch die Zahl der zu brennenden Ziegel bestimmt. Man ebnet die höchste Stelle und stampft sie fest, um das ungleichmäßige Einsinken der Ziegel zu verhindern. Die Sohle oder der Fuß des Bodens muß natürlich sämmtliche Ziegel, welche gebrannt werden sollen, tragen und zugleich als Feuerheerd dienen, weßhalb man hierzu gebrannte, bleiche und zerbrochene Ziegel nimmt, und wenn diese nicht da sind, die trockensten Luftziegel hierzu wählt und sie auf die

hohe Kante stellt. Hierauf kommen die Luftzüge unter die Schürlöcher. Diese Luftzüge sind so hoch, als ein auf die hohe Kante gestellter Ziegel, und sie werden eben so breit mit flach gelegten Ziegeln dergestalt bedeckt, daß zwischen zwei bedeckenden Ziegeln ½″ Raum zum Luftzuge bleibt. Auf diese Lage kommen nun die Schürlöcher 9″ breit und 18″ hoch. Die folgenden Schichten werden wieder hochkantig so gesetzt, daß sie sich mit der vorhergehenden Schicht kreuzen, aber 1″ Zwischenraum lassen, welcher mit Steinkohlen ausgefüllt wird. Auf diese Art wird das Einsetzen fortgesetzt, bis zur Höhe der Feuercanäle im Lichten, und man füllt mit Holzstücken, Reisig und Steinkohlenstücken die Zwischenräume aus. Diese Decke wird ½″ mit klaren Steinkohlen bestreut und bis zur Mitte der Ofenhöhe fortgefahren. Bei jeder folgenden dritten Schicht werden die Steinkohlen etwas stärker aufgestreut, aber auch die Ziegel dichter gesetzt. Man umschließt jeden Meiler mit einer Mauer von Luftsteinen, 1′ stark, und verbindet diese mit der innern Wand durch Verzahnung, welche die Franzosen éperon nennen. Die äußere Seite der Mauer wird dann mit Lehm beworfen, und die aus zwei dicht aneinandergelegten Lagen Ziegel bestehende Decke 2 bis 3 Zoll mit trockner Erde überschüttet. Nach beendetem Einsetzen aller Ziegel wird der Brand angefangen, was Abends am besten ist, weil die Luft des Nachts ruhiger, als bei Tage ist.

Sobald das Reisig und Scheitholz niedergebrannt ist und die Steinkohlen sich entzündet haben, dann werden Holzscheite nachgeschoben. Nach drei Stunden werden alle Schürlöcher bis auf eine Oeffnung von 3 □″ zugemauert.

Der Ziegelbrenner muß Acht haben, daß der Wind, sowie Platzregen, sich nicht auf eine Seite des Ofens werfe, wodurch der Ofen ungleich ausbrennen

würde. Hiergegen kann er sich aber helfen, wenn er Strohmatten an Stangen befestigt und sie vorstellt, oder die Schürlöcher schließt und öffnet. Bemerkt er durchkommendes Feuer an einzelnen Stellen, so müssen sie mit Erde beworfen werden. Weichen die Seitenwände des Ofens etwa aus, so müssen sie durch starke Streben gestützt werden.

Ein Ofen von 100,000 Ziegeln brennt 14 Tage. Auf 1000 Ziegel rechnet man 4 Scheffel klare und 150 Pfund harte Steinkohlen oder 1 Klafter Holz.

§. 189.

Was das Material zum Brennen der Ziegel anbetrifft, so besteht es

1) aus Holz. Hier ist das Harzige, wegen seines verdichteten Wasserstoffes, das beste. Es ist gut, wenn man das Holz, sobald man es anfährt, spalten läßt. Auch benutzt man Reisig zum Ziegelbrennen.
2) Die Braunkohle, welche ein mit vieler Flamme brennendes Material ist.
3) Der Torf, eine aus Wurzeln, Gräsern ꝛc. durch eine fette Erde oder Erdharz zu einer dichten Masse gebildete Substanz. Man sticht ihn mit Spaten (Grabscheite) in moorigen Gegenden in längliche Ziegel und läßt sie im Freien, in Haufen gesetzt, trocknen. Der holländische Torf ist der beste, er giebt die meiste Hitze und die wenigste Asche.
4) Die Steinkohle. Sie kann, da sie mit mehr mehr Gluth, als Flamme, brennt, nur mit Vorsicht zum Fertigmachen der Ziegel benutzt werden.

Vom Brennen der Ziegel.

§. 190.

Der Anfang des Brennens wird mit einem gelinden Feuer, welches Schmauchfeuer genannt wird,

gemacht, damit die Ziegel zuvörderst gut austrocknen und ausschwitzen; hierbei vergehen 2 bis 3 Tage. Es muß das Feuer Tag und Nacht gleichmäßig unterhalten werden. Zu Anfang dieses Feuers steigt ein dicker, fetter Rauch in die Höhe, welcher sich, sobald man die Hand darüber hält, an diese sogleich als Niederschlag anlegt. Aendert sich dieser in gewöhnlichen Rauch um, setzen sich dann keine Dünste mehr an die Hand, so ist dieß ein sicheres Zeichen, daß alle Ziegel gehörig ausgeschwitzt haben und vollkommen trocken sind, und daß nun der eigentliche Brand beginnen kann.

Man geht jetzt an das Halb- oder Mittelfeuer, mit welchem man zwei Tage und zwei Nächte fortfährt und sodann den Brand mit dem Ganzfeuer beendet.

Man füllt, um dieß Feuer zu erhalten, die Feuercanäle, so wie die Schürlöcher vor den Canälen, mit Holzscheiten, Torf oder Steinkohlen, setzt die Zugröhren im Gewölbe und in den Seitenmauern nach und nach zu, und schließt die vor jedem Schürloche befindliche eiserne Thür so lange, bis wieder frisches Brennmaterial eingeworfen ist. Sind die Ziegel gut (gar) gebrannt, so wird man dieß an der weiß aufsteigenden Flamme, wie auch an dem Glühen der Steine gewahr, worauf dann die Schürlöcher zugemauert werden, um das Feuer zu ersticken.

Das Abkühlen der Ziegel erfordert eine geraume Zeit, und man muß nach beendetem Brande darauf sehen, daß die Hitze so lang, als möglich, zusammengehalten werde, weil dadurch die Ziegel von Rissen befreit bleiben und eine schönere Farbe bekommen. Viele Ziegelbrenner (Ziegelmeister) haben nachstehende Kennzeichen, ob die Ziegel gar gebrannt sind oder nicht:

Sie klemmen einige mit Glasur überstrichene Scherben in die Fugen der obern trocknen Mauer und halten, wenn die Glasur geflossen ist, die Ziegel für ausgebrannt. Andere schließen aus den Funken, welche gegen das Ende des Brandes mit der größten Schnelligkeit wie Sternchen von lebhaft blauer Farbe zum Vorscheine kommen. Mehrere nehmen die Farbe der Flamme, d. h., wenn die Flamme sich in was immer für eine Farbe verwandelt, sowie den aufsteigenden Rauch für das Zeichen der vollkommenen Gare an; und da die Ziegel während des Brennens gleichmäßig schwinden und sich ebenso setzen, so kann der Ziegelmeister, wenn am Hintertheile des Ofens eine kleine Oeffnung gelassen ist, durch diese beobachten und bestimmen, welche Stellen gut gebrannt oder welche noch nicht gar sind.

Weil bei jedem Brande verschiedene Zufälle eintreten, so läßt sich die Zeit, in welcher ein Brand verrichtet wird, nicht genau bestimmen. Bei guter Sommerwitterung rechnet man zu einem Brande von 15 bis 20,000 Ziegel 18 bis 19 Tage, nämlich 2 bis 3 Tage zum Einkarren und Einsetzen in den Ofen, 6 bis 9 Tage zum Brennen, 4 bis 5 Tage zum Abkühlen und etwa 2 Tage zum Auskarren der Ziegel.

Bei'm Ein- und Auskarren der Ziegel bekommt der Ziegelbrenner 2 Arbeiter und während des zu erhaltenden stärksten oder Frischfeuers 3 und 4 Arbeiter Tag und Nacht zu Hülfe.

Noch ist zu merken, daß die beschädigten und rissigen Ziegel gleich bei'm Aussetzen von den guten abgesondert werden müssen. Die guten Ziegel müssen in Haufen reihenweise hintereinander gesetzt werden, damit der Meister den Ertrag des Brandes anmerken könne.

Das Aufstellen der Dachziegel ist weit schwieriger, wie das der Mauerziegel, weil durch das Ausweichen der untern Lagen gewöhnlich ein bedeutender Bruch entsteht.

Daß es bei allem angewandten Fleiße noch nicht möglich ist, alle Ziegel in Einem gleich gut zu brennen, das bestätigen auch die Holländer, welche seit langer Zeit für Meister im Ziegelbrennen gelten. Sie erhalten oft aus einem Ofen sieben- bis achterlei Sorten, welche von eben so verschiedener Güte sind.

Ein Fehler bei unsern Ziegeleien ist der, daß man die Ziegelerde nicht mit der nöthigen Sorgfalt behandelt, den Thon nicht mindestens ein Jahr, noch besser aber zwei Jahre, im Freien liegen und nicht alle vier Wochen umstechen läßt, und daß man die gebrannten Ziegel nicht sortirt.

Von den Kennzeichen der Güte der Ziegel.

§. 191.

Die schöne rothe Farbe bestimmt nicht, wie man gewöhnlich annimmt, die Güte der Ziegel, welche dunkelroth, blaßroth und gelblichweiß, gleich gut und gleich schlecht seyn können.

Man hält aber auch diejenigen Ziegel, welche bei dem Anschlagen einen hellen Klang von sich geben und nicht abfärben, für gut, was aber immer noch kein sicheres Kennzeichen ist.

Sicherer ist das Zeichen, wenn der Ziegel nicht nur ganz rein im Bruch ist und bei'm Abhauen mit dem Hammer wenig Bröckchen giebt, auch, wenn er in warmes Wasser gelegt wird, nach einem Tage oder nach zwei Tagen weder zu mürbe oder gar in Stükken zertrieben ist. Die Ziegel jeder Art sind gut, wenn sie nasser und kalter Witterung, wie auch dem

Froste lange Zeit ausgesetzt gewesen sind und sich gut erhalten haben. Der französische Mineraloge Brard giebt ein Verfahren an, wie diejenigen Steine, welche dem Froste nicht zu widerstehen vermögen, zu erkennen sind, und es wurden hiernach von Billaudel zu Bordeaux im Jahre 1821 Versuche gemacht, aus welchen Nachstehendes hervorgeht:

Alle unvollkommen gebrannten Ziegel, sie mögen aus der besten Ziegelerde geformt seyn, werden durch die Einwirkung des Frostes dem allmäligen Zerfallen zu Staub ausgesetzt.

Dasselbe wird durch das Effloresciren des schwefelsauern Natrons (Glaubersalz) bewirkt, und es ist dessen Wirkung an den Kanten der Ziegel, welche abgerundet werden, deutlich zu sehen.

Alle Ziegel, welche bis zum Zusammensintern und Auseinanderbacken gebrannt sind, widerstehen allemal dem Froste, ihre Farbe mag seyn, wie sie will.

Auch erleiden diese Ziegel durch fortgesetztes Effloresciren des schwefelsauren Natrons keine Veränderung, und

es sind die weißen Ziegel im Allgemeinen dauerhafter, als die rothen. Da man aber den Grad des Brennens, welchen die Ziegel erlitten haben, bei den weißen leichter, als bei den rothen aus der Farbe beurtheilen kann, so erklärt man vielleicht die rothen Ziegel für stärker gebrannt, als sie es wirklich sind.

Von den verschiedenen Arten der Ziegel.

§. 192.

Man kann sowohl die Mauer- als auch die Dachziegel, ihrer Bestimmung und Form nach, eintheilen

a. in solche, **welche gleich fertig aus der Form fallen;**

b. in solche, zu deren Ausbildung nach dem Formen noch Hand angelegt werden muß, und

c. in solche, welche verziert werden.

Zu den ersten (a), welche fertig aus der Form kommen, gehören:

1) der gemeine Mauerziegel;
2) der Klinker;
3) der Falzziegel;
4) der Wölbziegel, nämlich:
 Der Keilziegel und
 der Brunnen- oder Kesselziegel.
5) Der Pflasterziegel (Fließe).

Zu der zweiten Art (b) gehören:

6) der Deckziegel;
7) der Darrenstein;
8) der Estrichziegel oder die Estrichplatte;
9) der Terrassenziegel und
10) der Rinnziegel.

Zu der dritten Art (c), welche verziert wird, gehören alle Arten Simsziegel, als:

11) der Karniesziegel (die Rinnleiste);
12) die Hängeplatte (hängende Platte, Kranzleiste);
13) die Hohlkehle ꝛc.

1) Der gemeine Mauerziegel ist 12" lang, 6" breit und 3" dick (§. 179). Das Verhältniß der Dicke zur Breite und zur Höhe, welches wie 1 zu 2 ist, bietet zur Berechnung der Ziegel viele Bequemlichkeit dar.

Ein Kubikfuß gebrannte Ziegelmasse wiegt
 105,1 Pfund, auch nur
 102,5
 112,1 und
 97 Pfund.

Acht Stück Ziegel nach vorbemerkten Dimensionen gehen auf 1 Kubikfuß, und 1 Ziegel wiegt etwa 9 bis 11, aber auch 13 Pfund.

Man benutzt diese Ziegel zu allen Arten von Mauern, auch zu Schornsteinröhren und zu Gewölben.

2) Der Klinker hat dieselben Dimensionen, wie der gemeine Mauerziegel. Die Ziegelerde hierzu muß überaus sorgfältig bearbeitet und der Ziegel ebenso gestrichen seyn. Man brennt sie dann so stark, daß sie etwas verglasen und die Festigkeit eines Bruchsteins erhalten.

Wir erhalten übrigens bei jedem Brande Klinker und zwar an der Stelle des Ofens, wo der stärkste Zug des Feuers, jedoch nicht so stark ist, daß die Ziegel schmelzen. Man darf jedoch diese Steine nicht mit denen verwechseln, welche am Schürloche liegen, wo sie durch die Gewalt des Feuers entweder geschmolzen werden, oder, wenn die Masse nicht gut ist, zerspringen. Man heißt diese Ziegel „Mundsteine.“

3) Der Falzziegel (Fig. 50) ist ebenso groß, als der gemeine Mauerziegel und hat an einer Ecke a einen Falz (Ausschnitt) von 1 bis $1\frac{1}{2}$''. Dieser Ausschnitt wird durch ein vierkantiges Stück Holz erhalten, welches in einer Ecke der Form befestigt wird. Man bedient sich dieser Ziegel überall, wo Falze nöthig sind, und es werden durch sie viele Ziegel erspart, welche verloren gehen, wenn man den Falz mit dem Hammer in den Ziegel hauen will. Sie müssen aus gutem Thon gestrichen und scharf gebrannt seyn.

4) Der Wölbziegel. Sie sind nach einem beliebigen Radius geformt, 3'' dick, 12'' lang und an der breiten Seite 6'', an der schmälern Seite aber weniger breit. Alle damit gefertigten Gewölbe sind dauerhafter, als die, welche mit gewöhnlichen Ziegeln

gemacht werden, wo die Fugen durch den Kalk ihre Keilform erhalten.

Man macht aber auch die Wölbziegel 12″ lang, 6″ breit und oben 3″, unten aber weniger dick. Man nennt jene Ziegel:

Brunnenziegel und diese
Keilziegel.

5) Der Pflasterziegel (Platte, Fließe) hat 8 bis 10″ im Quadrat und ist 2″ stark. Man hat sie auch quadratförmig.

6) Der Deckziegel, welcher 22 bis 23″ lang, 12″ breit und 2 bis $2\frac{1}{2}$″ stark ist. Auf der Wetterseite wird an beiden Rändern dieses Ziegels eine etwas tiefere Rinne, als bei den Dachziegeln, deßhalb gezogen, damit das Regenwasser nicht in die Kalkfugen dringen und den Verband auswässern könne, sondern seinen Ablauf in den Rinnen nehmen müsse. Man bedient sich dieser Ziegel zum Bedecken der Feuercanäle, welche von unten auf wärmen sollen, wie auch zu Wasserabzügen.

7) Der Darrenstein, womit die Malz- und andere Darren gepflastert werden, ist 15″ lang, 9″ breit und $1\frac{1}{2}$″ stark. Sie werden durchlöchert, damit die Hitze durchgehen könne. Die Löcher dürfen nicht über $\frac{1}{6}$″ im Durchmesser haben und werden mit einem vierkantigen, stählernen Bohrer und der Bohrtraube gebohrt, von unten aber mit einem conischen Bohrer erweitert, damit der Durchgang der Hitze erleichtert werde.

8) Der Estrichziegel (die Estrichplatte) ist gewöhnlich 8″ in's Quadrat groß und $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$″ dick. Man streicht diese Ziegel in hölzernen Formen, läßt sie dann auf der breiten Seite so lange liegen, bis sie die gehörige Härte erhalten haben, um sie im Trockengerüst aufstellen zu können. Sobald sie ganz trocken sind, werden sie auf einer starken, glatten Bank

von festem Holze mit einem glatten Schlägel glattgeschlagen. Hierdurch verliert die Platte ihre Form, obschon sie an Festigkeit gewinnt, und man muß sie nachher nach einer eisernen Form mit einem gebogenen Messer beschneiden.

In Frankreich, wo viel mit solchen Platten gepflastert wird, verwendet man vielen Fleiß auf ihre Verfertigung.

9) Der Terrassenziegel ist, wie der gewöhnliche Pflasterziegel, 8 bis 10″ in's Quadrat, aber $2\frac{1}{2}$ bis 3″ stark, und erhält, die Eck- und Rand- oder Ortziegel ausgenommen, auf allen vier Seiten, nach der Dicke, einen $1\frac{1}{2}$″ tiefen Ausschnitt oder Falz. Bei den Eckziegeln bekommen nur zwei Seiten, bei den Rand- und Ortziegeln aber drei Seiten den nöthigen Falz. Man bedient sich derselben, um eine Fläche wasserdicht zu machen, weßhalb diese Ziegel sich mit ihren Falzen durchaus und scharf decken müssen, um den Durchdrang des Wassers zu verhüten, wenigstens möglichst zu erschweren. Des vollkommenen Verbandes wegen sollten auch halbe Terrassenziegel gestrichen werden.

10) Der Rinnziegel ist 12″ lang, 6 bis 7″ breit und 6″ dick. In der Mitte ist, der Länge nach, eine 3″ breite und $1\frac{1}{2}$″ tiefe halbcylindrische Aushöhlung befindlich, welche, wenn zwei Rinnziegel aufeinandergelegt werden, eine Wasserrinne von 3″ im Durchmesser zu ablaufendem Wasser und anderem Gespüle in den Küchen rc. bilden. Uebrigens kann man sich derselben, statt der hölzernen Röhren, mit Vortheil zu Wasserleitungen bedienen.

Simsziegel sind diejenigen, welche zur Formirung der Gesimse an den Gebäuden benutzt werden, um nicht gemeine Mauersteine unnütz zerhauen zu müssen. Man streicht diese Ziegel in eignen Formen oder Chablonen.

11) Der Karnieszziegel (Rinnleiste), welcher aus einem Plättchen a und der Rinnleiste b besteht (Figur 51).

12) Die Hängeplatte (Kranzleiste) mit ihrer Regenrinne (Fig. 52). a ist die Regen- oder Tropfrinne und b ist die Wassernase.

13) Die Hohlkehle (Fig. 53). Sie besteht aus einen Plättchen a und einer Kehle b.

Wenn auch diese (11, 12 und 13) drei Arten Simsziegel um Einiges theurer, als gemeine Ziegel, zu stehen kommen, so sind sie doch fester, gestatten einen guten Verband, bedürfen bei den Simsen wenig Eisen, und es werden weniger Steine zu Bruch gehauen, als wenn man gemeine Ziegel zu den Simsen benutzte.

Von den Dachziegeln.

§. 193.

Man unterscheidet die Dachziegel in solche, welche

1) gleich fertig aus der Form kommen, und
2) in solche, an welche nach dem Formen noch Hand angelegt werden muß.

Zu den ersteren gehören:

Die Biberschwänze. Man nennt diese Ziegel auch Ochsenmäuler, Zungen, Blattziegel, Flachwerke und Hackenziegel. Ihre Form ist sehr verschieden. Die Biberschwänze sind unterhalb kreisförmig, die Ochsenmäuler dagegen sind gedrückte Halbkreise. Sie sind 16″ lang, 6″ breit und ¾″ stark. Man tadelt die runde Form dieser Ziegel und schlägt vor, sie unten winkelrecht mit der Länge in gerader Linie abzuschneiden, weil bei den runden in den Winkeln sich Schnee und Regenwasser aufhält. An beiden Seiten bekommen diese Ziegel sogenannte Regen-

rinnen. Auch hier wäre es zweckmäßig, halbe Dachziegel zu bekommen, da durch das Hauen sehr viele Ziegel verdorben werden. Aber auch bei diesen Halbziegeln sollte die Nase in die Mitte kommen.

Falzdachziegel haben gleiche Dimensionen mit den vorstehenden Dachziegeln. Sie haben an jeder langen Seite einen Falz von ½″ Breite und ⅜″ Tiefe, und die untere Kante ist winkelrecht mit der Länge abgeschnitten. Diese Art Dachziegel, welche recht zweckmäßig wäre, hat aber den Nachtheil, daß sich die Falze in denselben sowohl bei'm Trocknen, als auch bei'm Brennen krummer ziehen und dadurch ihr Zweck verfehlt wird. Wäre dieß nicht der Fall, so wären die Falzziegel die zweckmäßigsten.

First- oder Hohlziegel. Sie sind 17 bis 18″ lang und an der weiten Halbrundung 7 bis 8″ breit (§. 179). Sie dienen zum Bedecken der Firste.

Walmziegel sind so groß, wie die Firstziegel, haben aber in der Mitte ihrer Länge auf ihrem Rükken eine Nase (§. 179).

Fittichziegel haben eine halb runde, halb flache Gestalt; sie sind 19″ lang und 9″ breit.

Kehlziegel sind eine Art Firstziegel, aber bedeutend größer. Sie sind 21 bis 22″ lang und an dem weiten Ende 12 bis 16″ breit. Sie wurden ehedem zum Decken der Kehlen benutzt; jetzt deckt man die Kehlen mit gemeinen Flachwerken ein. Bekanntlich wurden vormals ganze Dächer mit First- und Kehlziegeln gedeckt, was gegenwärtig, bei veränderter Dachform, unzulässig ist.

Schluß- oder Paßziegel, auch Schwanz- und Pfannenziegel genannt, sind nur noch auf altgothischen Gebäuden zu finden. Sie sind 16 bis 17″ lang und 9 bis 10″ breit; ihre Form ist die eines liegenden lateinischen S: ∽, wo der niederwärtsgehende Theil des einen Ziegels in den aufwärtsste-

henden Theil des anderen Ziegels eingreift und mit Kalk verstrichen wird. In Ostfriesland, im Halberstädtschen und im Braunschweigschen werden sie jetzt noch gestrichen. Man nennt sie auch „S-Ziegel".

Kaff- oder Kappziegel sind bei landwirthschaftlichen Gebäuden oder überhaupt da anzuwenden, wo die Dachböden wenig Licht oder Luftzug bedürfen. Ihre Länge ist die der gewöhnlichen Flachwerke, jedoch sind sie dreimal so breit, als diese und haben zwei Nasen. In der Mitte ihres Untertheils befindet sich eine halbcirkelförmige Erhabenheit, wie ein halber Trichter, mit einer Oeffnung, welche nach oben spitzig zuläuft, und wodurch der Dachboden Luft und Licht erhält. Ganze Dächer werden damit nicht gedeckt, sondern es werden nur so viele benutzt, als man Dachfenster bedarf. Man erspart dadurch nicht nur Kappfenster, sondern auch das nachtheilige Einkehlen derselben.

Um die Dauerhaftigkeit der Dachziegel zu erhöhen, streicht man sie mit Oelfarbe an, was aber nichts bezweckt, da sich die Oelfarbe in kurzer Zeit abblättert.

Die Dachziegel zu glasiren, ist eine mühevolle und kostspielige Arbeit, weßhalb das Verfahren nicht von Jedermann angewendet werden kann, obschon es dem Ziegel hohe Festigkeit gewährt. Geübte Arbeiter können täglich 5 bis 6000 Ziegel glasiren. Die schönste Glasur ist die schwarze mit blauem Widerschein, welche aus Braunstein und ein Wenig Kupfer nebst etwas Kobaltoxyd besteht. In Holland werden die Ziegel grau gedämpft, welche Farbe angenehmer und noch dauerhafter, als jede Glasur ist. Das Verfahren hierbei ist einfach, indem man, wenn die Ziegel in einem gut zu schließenden Ofen gar geworden sind, die Feuercanäle mit Ellernreisig (Erlenreisig) nebst Blättern anfüllt, wodurch ein dichter Rauch

entsteht, der die Ziegel grau färbt, wozu der Ofen fest verschlossen und jeder Ritz desselben sorgfältig verstopft werden muß. In diesem Zustande läßt man den Ofen stehen, bis Alles erkaltet ist.

Die Probe, ob die Dachsteine gut sind, besteht darin, daß man sie bis zu einem hohen Grad im Feuer erhitzt und sodann im Wasser abkühlt; halten sie dieß aus, ohne zu brechen oder zu springen, so ist die Güte der Ziegel bewährt. Nimmt man dann diese Dachsteine und giebt ihnen eine schwingende Bewegung, so ist, wenn sie dieß ebenfalls aushalten, der Dachstein vollkommen gut.

Ferner muß ein guter Ziegel, wenn er frisch gebrannt in's Wasser gelegt wird, nicht mehr, als $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{18}$ seines Gewichts an Wasser einsaugen.

Fünfter Abschnitt.

Von den Verbindungsmaterialien der natürlichen und künstlichen Steine; vom Mörtel überhaupt und von den Nebenmaterialien.

Vom Kalk und dessen Zubereitung als künstlicher Mörtel oder Mauerspeise rc.

§. 194.

Zum Gebrauche bei'm Bauen, als Verbindungsmittel rc. der Steine, muß der Kalk gebrannt werden. Von der Art der Kalksteine selbst, von deren Behandlung bei'm Brennen, der nachherigen Mischung des gebrannten Kalks mit anderen harten Körpern aus dem Mineralreiche und deren Zubereitung und passenden Anwendung zu den verschiedenen Zwecken bei'm Bauen rc. hängt allerdings die Dauer und Festigkeit eines Mörtels ab. — Fast ist es zum Sprüchworte geworden, daß die Alten die Bereitung des Mörtels zur Verbindung der Steine besser verstanden hätten, als wir Neueren; dem aber muß zur Ehre

unserer Zeitgenossen widersprochen werden, wenn auch leider oft die Erfahrung gezeigt hat, daß sehr viele Maurermeister das Material, welches sie verarbeiten lassen, und für dessen Güte und Dauer sie billig verantwortlich seyn sollen, nur dem Namen nach kennen. Mehr Sorgfalt verwendeten allerdings die Alten auf die Erbauung ihrer Werke und trafen besonders eine der Absicht entsprechende Auswahl aller Baumaterialien; nicht aber legten sie von dieser Sorgfalt in der künstlichen Bereitung des Mörtels allemal Zeugniß ab. Sie kannten aber die Natur und die Eigenschaften ihrer Materialien und wußten sie den verschiedenen Zwecken anzupassen. Sie betrachteten den Mörtel nicht als Hauptsache, sondern nur als unentbehrliches Hülfsmittel, als Verbindungsmittel der Steine untereinander, daher sie ihren Steinen auch möglichst gerade Flächen und gleiche Stärke gaben, um schwache Fugen zu erhalten. Besonders mußten die zu Tage liegenden Fugen möglichst scharf aufeinanderpassen, nicht nur, um die Einwirkung der Luft und des Wetters, die dem Trocknen hinderlich ist, zu schwächen, sondern die Massen ihrer Mauern homogener zu machen, wenn auch im Innern der Mauern die Fugen zuweilen etwas größer oder hohl waren und die leeren Räume zur Vermehrung der Cohäsion mit einem schnellbindenden Mörtel ausgefüllt wurden. Die Festigkeit und Dauer der auf unsre Zeiten gekommenen Gebäude der Alten ist daher hauptsächlich der Benutzung der zum Bauen zweckmäßigsten Jahreszeit, und dann vorzüglich der Anwendung solcher Materialien zuzuschreiben, welche die Ursachen schneller Auflösung oder Verwitterung nicht in sich selbst hatten, und welche den nachtheiligen Einwirkungen von Außen, besonders der Feuchtigkeit, widerstanden. Die Römer und Griechen hatten in ihrem wärmern Clima ein leichte-

teres Bauen, und dennoch beobachteten sie jene Sorgfalt, die wir in Deutschland, wo wir mit so häufigen äußern Zufällen, wie feuchte Luft, Wind und Regen rc., zu kämpfen haben, häufig vernachlässigen, und welches, neben der oft freilich fehlerhaften Construction, als die einzige Ursache der geringern Festigkeit und Dauer vieler unserer neueren Gebäude anzusehen ist. Auf unsere Zeiten kamen aber ebenfalls nur die mit Einsicht und Kenntniß aufgeführten Gebäude der Alten, und unter den nämlichen Bedingungen werden auch die unsrigen auf unsre späten Nachkommen erben.

§. 195.

Die verschiedenen Gattungen und Arten des Kalks, ihre Natur und äußere Kennzeichen und wesentliche Verschiedenheit, Eigenschaften u. s. w. sind bereits im ersten Abschnitte vorgekommen. Hier haben wir solche noch in ihren Wirkungen, in Absicht auf das Bauen, zu erwägen.

§. 196.

Man brennt fast aus allen dort erwähnten kohlensauren Kalkgattungen und Arten Kalk. Der vornehmste ist der Steinkalk, welcher aus den uns bekannten Kalksteinen gebrannt wird. Er kommt auch unter dem Namen Bitter-, Leder-, Streich-, Lösch-, Beizkalk rc. vor. Der Mergelkalk wird aus Mergel gebrannt; man unterscheidet Bruchkalk und Erdkalk, oder schmierigen und trocknen, mehligen Mergelkalk. Dieser hat wenig bindende Kraft und ist nur in Ermangelung eines bessern Kalkes zu brauchen.

§. 197.

Der wesentliche Bestandtheil des Steinkalks ist, neben dem Wasser und der Luftsäure, eine reine

ätzende Erde, die sich nach dem Brennen des Steinkalkes durch Gesicht, Gefühl und Geschmack, wie auch durch ihr ätzendes Wesen, ergiebt. Jemehr ein Kalk solche Erde enthält, je feiner diese ist und jemehr er bei'm Brennen von allen jenen fremdartigen Theilen des Wassers, der Luft und dem mitunter manchen Arten und Abänderungen zufällig beiwohnenden brennbaren Wesen befreit wird, je besser bindet derselbe. Diese Erde ist daher auch die Ursache der zusammenziehenden oder bindenden Kraft des Kalkes. Daher muß der Kalk gehörig gebrannt werden, und geht er dann bei'm Löschen nicht gehörig auf, so enthält er noch andere grobe Erdarten, die sich im Feuer nicht verflüchtigen und der festen Bindung hinderlich sind. In der zusammenziehenden Kraft des Kalkes liegt der Grund, daß sich derselbe, wenn er mit Wasser und Sand vermischt wird, in eine Steinmasse zusammenzieht und erhärtet.

§. 198.

Je eher der Kalk nach dem Brennen gelöscht wird, je besser bindet derselbe; denn je länger er liegt, jemehr zieht er, auch in verschlossenen Räumen, Luftsäure an, die der Zusammenziehung der Theile hinderlich ist, und verursacht, daß er sich löscht, zerfällt und abstirbt. Ist man genöthigt, den Kalk zu einem vorhabenden Baue vorräthig zu kaufen, so thut man wohl, ihn sogleich zu löschen und in einer wasserdichten Grube, mit Sand bedeckt, zu verwahren. Am besten ist es aber, den frischgebrannten Kalk sogleich zu löschen und nach dem Löschen auch sogleich zu verbrauchen.

Getrockneter Kalk oder Sandmörtel hat, wenn er auch wieder angefeuchtet und zu einem Brei gearbeitet wird, alle bindende Kraft verloren und ist daher zu keiner Arbeit im Bauen mehr zu brauchen

§. 199.

Je reiner der Kalk ist, desto brauchbarer ist er. Die härtesten Kalksteine geben den meisten und besten Kalk, wenn ihre Härte nicht von beigemischter Kies- und Thonerde herrührt, welche dem Kalk am nachtheiligsten ist. Alle Salztheile und besonders Beimischung von Kochsalz im Kalke sind den Mauern höchst nachtheilig.

§. 200.

Man brennt den Kalk theils in Oefen, theils in Meilern. Das Brennen in Oefen ist in jeder Hinsicht vortheilhafter.

Meiler sind theils offene Haufen von Kalksteinen, die ohne alle Umfassungswände mit dem Brennmaterial übereinandergehäuft und angezündet werden, theils benutzt man Vertiefungen in Felsen, vor welche man in der Höhe des Heerdes eine Mauer mit ihrem Schürloche quer durchzieht, über die erste Lage Holz ein löcheriges Gewölbe von rohen Kalksteinen erbaut, in dieses Gewölbe in der Runde des Ofens Holzknittel fast senkrecht einsetzt und gegen die Felsen lehnt und nun den zu brennenden Kalk mit dem Brennmaterial schichtenweise aufsetzt und letzteres anzündet. Es ist leicht einzusehen, wie holzverschwenderisch diese Arten, den Kalk zu brennen, sind. Siehe Fig. 54.

Die Oefen sind von verschiedener Bauart und meist von den gewöhnlichen Ziegelöfen wenig unterschieden. Diese sind daher meist alle überwölbt, weil bei'm Kalkbrennen die Hitze möglichst zusammengehalten werden muß, und zwar: bald in parallelepipedischer, bald in elliptischer Form, oder der Hälfte eines der Länge nach durchschnittenen Weinfasses ähnlich. Ein solcher Ofen heißt ein liegender Ofen und

ist gewöhnlich 20 bis 25′ lang und in der Mitte 10 bis 12′ breit, seine Höhe aber ist schon der Form nach 5 bis 6′ und richtet sich übrigens nach dem Brennmateriale, dessen man sich bedienen will, obgleich seine Form Flammenfeuer erfordert. Das Feuer liegt vorn in der Weite des Ofens auf einem besondern Heerde von 8 bis 9′ Länge. — Dieser Feuerheerd liegt $1\frac{1}{2}$′ tiefer, als die übrige Bodenfläche des Heerdes, welcher von vorn nach hinten zu um 3 bis 4 Fuß ansteigt, und an dessen Ende ein Rauchfang zum Abzuge des Rauches angebracht ist. Im Hintertheile dieser Oefen, welche, wie schon erwähnt, gewöhnlich auf Flammenfeuer berechnet sind, brennt man meist Mauer- oder Dachziegel, weil diese weniger Hitze, als die Kalksteine, bedürfen. Diese Oefen sind aber, weil das Feuer, seiner Natur nach, mehr und am stärksten über sich als seitwärts und folglich hier auch weniger nach der Tiefe des Ofens wirkt, sehr holzverschwendrisch.

§. 201.

Besser sind die sogenannten stehenden Oefen, welche weit höher, als lang oder breit, oben aber offen sind; und da die runde Form ihres Innern und folglich auch der Bodenfläche die beste ist, so kann man das Verhältniß ihrer innern Lage zur Höhe wie 1 zu 2 annehmen. Wenn daher ein solcher größerer Ofen 8 bis 10 Fuß im Durchschnitte halten würde, so kann man ihm eine Höhe von 16 bis 20 Fuß geben. Mehrentheils ist der natürliche Boden oder eine in denselben gemachte bis 4 Fuß tiefe und verhältnißmäßig weite Grube mit einem in der Stirnmauer ausgehenden Feuerloche der Heerd für die Brennmaterialien. Weit besser ist ein über dem natürlichen Boden angebrachter Feuerrost, welcher entweder von den größern zu brennenden Kalksteinen

löcherig überwölbt wird, oder von Eisen ist. Wird aber nur eine Grube gemacht, so wird solche ebenso mit Kalksteinen überwölbt, worauf dann der Kalk gewöhnlich schichtenweise mit dem Brennmaterial abwechselnd eingesetzt wird.

§. 202.

Die Haupterfordernisse eines gutgebauten Kalkofens sind folgende:

1) Muß ein solcher Ofen auf einer trockenen, von aller Feuchtigkeit freien Stelle errichtet und daher dafür gesorgt werden, daß alle möglichen Feuchtigkeiten durch Canäle von den Umgebungen des Ofens entfernt werden.

2) Muß er, dem Bestreben des Feuers gemäß, mehr hoch, als lang, seyn; und da die Einwirkung der äußern Luft den Umfassungsmauern während des Brandes des Kalks nachtheilig ist, so müssen

3) diese Umfassungsmauern etwa in 2 Fuß Entfernung noch von einer zweiten Mauer umgeben werden, dergestalt, daß die in diesen dadurch entstehenden Zwischenräumen enthaltene Luft mit der äußeren Atmosphäre nicht communiciren kann. Ebendeßhalb muß auch

4) die äußere Fläche der Umfassungsmauern die möglichst kleinste seyn, welche einen gegebenen Quadratinhalt der innern Bodenfläche umschließen kann. Der Ofen muß daher rund seyn. Diesen Forderungen kann man unter jeden Umständen Genüge leisten. Nicht so denen, welche die Anwendung der dauerhaftesten und zugleich wärmehaltendsten Materialien fordern. Gebrannte Ziegel sind allerdings die besten Steine zur Erbauung der Kalköfen; allein oft muß man sich auch mit Bruchsteinen behelfen. Sehr gut ist es, wenn wenigstens die innere Ofenmauer von

gebrannten Ziegeln ist. Fig. 55 zeigt den Grundriß und das Profil eines Kalkofens.

Oefen, in welchen der Einsatz mit einem Male ausgebrannt wird, müssen nach oben zu enger, als unten, und also conisch geformt seyn, damit sich die Hitze in einen engeren Raum concentriren und der obere Kalk dem untern gleich ausbrennen könne. Bei Oefen aber, aus welchen der gare Kalk unten nach und nach ausgenommen und oben immer wieder nachgeschüttet wird, ist die umgekehrte Gestalt besser, weil der immer nachsinkende Kalk im ersten Falle theils unten zu viele leere Räume lassen, theils zu heftig nachdrücken würde. In diesen Oefen, welche Stichöfen heißen, wird der Kalk gewöhnlich schichtweise, mit dem Brennmaterial abwechselnd, eingesetzt, wie es bei jeder Feuerung mit Torf, Stein- oder Braunkohlen, welche keine Flammenfeuer geben, geschieht, der Ofen mag diese oder eine andere Form haben. Fig. 56 und Fig. 57 sind die Durchschnitte zweier verschieden construirter Kalköfen.

5) Muß sowohl die frische Luft einen ungehinderten Zugang zum Feuerheerd, als der Rauch einen freien Abzug haben. Durch Verschließung oder Oeffnung dieser Zugänge muß man das Feuer oder die Hitze mäßigen oder erhöhen können. Daher ist es

6) besser, daß der Heerd nicht in der Erde, sondern über derselben erhöht liege, wie auch, daß sich

7) die Umfassungsmauern nirgends an Hügel oder Gebirge anschließen, vielmehr von solchen entfernt werden, und wo dieß nicht in dem Maaße geschehen kann, daß sich nicht Feuchtigkeit, Schnee oder Regen dahinter sammelt, da muß der Raum zwischen beiden überall verschlossen werden.

§. 203.

Die Ersparung des Brennmaterials hängt demnach größtentheils von der Beobachtung der oben gegebenen Regeln und der Bauart der Oefen, aber auch von dem Verfahren bei'm Brennen selbst ab. Eine Auswahl solcher Kalksteine, welche möglichst frei von Thon und von Kiesen sind, vorausgesetzt, — ist ein gleichmäßiges Durchbrennen des Kalks bis zu dem Grade gänzlicher Befreiung der Kalkerde von Wasser und Kohlensäure der Hauptzweck des Brennens. Diesen zu erreichen, müssen die zu brennenden Kalksteine vor dem Brande bei nicht zu großem Volumen völlig trocken seyn.

Da die Steine aber verschiedener Größe sind, so müssen sie sortirt und die größten dem Feuer zunächst und so allmälig in steigender Höhe immer kleinere Steine eingesetzt werden. Befindet sich über dem Feuer kein zweiter eiserner Rost, so muß bei'm regelmäßigen Einsetzen von den größten Steinen das Gewölbe gemacht werden. Ist aber ein eiserner oder ein von feuerfesten gebrannten Steinen eingewölbter Rost vorhanden, so werden auf diesen erst einige Schichten der größern Steine eingesetzt und zwischen diesen zugleich vom Rost aus ein Mittelcanal und in der Rundung des Ofens noch 6 bis 8 Seitencanäle in geradaufsteigender Linie und unten 1' weit aufgeführt. Diese Canäle dienen zu gleichmäßiger Verbreitung und Regierung der Hitze, indem sie oben geschlossen und geöffnet werden können. Sie müssen, wenn der Ofen conisch gebaut ist, sich oben ebenfalls verhältnißmäßig verengen. Nach völligem Einsetzen wird die über dem Schürloche befindliche Einsetzthüre 1 bis 1½" stark in Lehm vermauert, obenauf aber, wenn der Ofen nicht leicht mit Ziegeln über-

wölbt ist, mit Ausnahme der Züge, eine 6″ starke Lehmdecke gemacht.

§. 204.

Nachdem der Einsatz vollendet und der Ofen oben geschlossen ist, wird ein schwaches, sogenanntes Rauch- oder Schmauchfeuer mit Holz, Torf oder Steinkohlen, wie bei'm Ziegelbrande, gemacht und so lange in gelindem Grad unterhalten, bis die starken Dämpfe aus den in der Decke befindlichen Canälen abnehmen, welches 20 bis 24 Stunden dauern kann. Mit der allmäligen Abnahme dieser Dämpfe fängt nun auch das Feuer an, heller zu brennen, und man unterhält dieses sogenannte Gluth- oder Flackerfeuer, bis kein Canal mehr dergleichen Dämpfe zeigt, dabei die Flamme immer heller wird, aber auch genau zu beobachten ist, daß jedes etwa entstehende Flammenloch sogleich mit Lehm verstrichen, und jeder Canal, in welchem sich die lichte Flamme zeigt, sogleich bedeckt und in einen andern, noch sogenannte dunkle Flamme haltenden, Canal geleitet werde. Bei nicht gehöriger Aufmerksamkeit kann man den Kalk leicht verbrennen, welches todtbrennen heißt. Durch einzelne aus dem Ofen herausgenommene Stücke und durch das Aufhören des gewöhnlich schweflichen Geruchs wird man sich bald von der Vollendung des Kalks überzeugen. Findet man den Kalk gar gebrannt, welches man an der egalen Weiße, dem hellen Klange und der Leichtigkeit erkennt, so werden sogleich alle Feuerbrände und Kohlen aus dem Ofen gezogen und alle Oeffnungen desselben gegen den Zutritt der Luft, welche den Kalk löscht, wohlverwahrt. In diesem Zustande bleibt derselbe sich noch einige Zeit, etwa bis dreimal 24 Stunden, überlassen. Nach seiner Erkaltung wird er bis an die Einsatzthür von oben weiter unten aber durch diese vollends heraus-

genommen, sogleich in Fässer oder Tonnen geschlagen und in trockene Behältnisse gebracht. Hat man mehr Kalk zu brennen, so setzt man sogleich nach der Ausnahme wieder ein, weil der Ofen dann nicht von Neuem erwärmt werden darf. Der Sommerbrand ist allezeit der beste, wobei man noch möglichst trockne Witterung wahrnehmen muß; denn nicht sowohl hat dieß Einfluß auf die Güte des Kalks, als auch auf die Ersparung des Brennmaterials.

Nach dem ersten Brande muß man die bindende Kraft des eben gebrannten Kalks probiren, um sich von dem erforderlichen Hitzgrade für den nächsten Brand zu überzeugen. Die Erfahrung wird ergeben, wie groß die Menge des ausgebrachten Kalks und des dazu erforderlichen Brennmaterials, mit Berücksichtigung von dessen Güte ꝛc., war.

§. 205.

Nachdem der Kalk gebrannt ist, heißt er lebendiger oder ungelöschter Kalk und soll von allen fremdartigen und schädlichen Theilen befreiet seyn. Man unterscheidet Stein- (Bitter- oder Leder-) Kalk, welcher von Steinen, und Mergelkalk, welcher von Mergel oder Mergelerde gebrannt ist. Nach dem Brande hat der Kalk, als lebendiger Kalk, die erforderlichen Eigenschaften, die ihn zum Mörtel tüchtig machen. Wird er aber dann der Luft ausgesetzt, so verliert er sie wieder, zieht allmälig Feuchtigkeit und Luftsäure an und nähert sich seinem vorigen Zustande. Frisch gebrannt, oder gegen alle Luft und Feuchtigkeit geschützt, geräth er mit einer verhältnißmäßigen Menge Wasser mit großer Erhitzung in eine heftige innere Bewegung, und es entsteht eine innige Vereinigung aller seiner Theile mit demselben dergestalt, daß der cubische Inhalt des Wassers durch den hinzugekommenen Kalk kaum eine Veränderung erlei-

det. Das Erhitzen des Kalks bei'm Löschen kommt daher, weil der während des Brennens seines Krystallisationswassers beraubte Kalk einen Theil des hinzugegossenen Wassers mit Heftigkeit verschluckt und zu Krystallisationswasser oder festem Wasser umbildet, und daß dabei der Wärmestoff, der im flüssigen Wasser gebunden war, frei wird, wodurch die Erhitzung erfolgt.

Das Wasser geht also in Gestalt des Eises an den Kalk über und bildet ein Kalkhydrat, wodurch der in diesem Wasser flüssig gehaltene Wärmestoff frei wird und sich als Hitze zeigt, welche sich der ganzen Masse mittheilt. Das wahre Kalkhydrat entsteht, wenn man gebrannten reinen Kalkstein, zu einem Breie gelöscht, in einem Schmelztiegel von Silber oder Platina der Hitze einer Weingeistlampe aussetzt; der Kalk gewinnt dabei nicht ganz $\frac{1}{4}$ seines Gewichts. Das Hydrat ist weiß, kann nicht zu Staub zerrieben werden und zieht, nach Thenard, die Kohlensäure aus der Luft an. Nach Vicat's Versuchen hat die bei der Löschung des gebrannten Kalks angewandte Wassermenge oder der Grad der Derbheit (Steifigkeit) des Breies einen großen Einfluß auf die Härte des Hydrats geäußert.

Der Kalk aber vermehrt sowohl seinen körperlichen Inhalt, als auch sein Gewicht, und heißt dann gelöschter Kalk. Man nennt diese Vermehrung das Gedeihen des Kalks.

§. 206.

Das Löschen selbst geschieht in einem von Brettern gut zusammengefügten Kasten (sogenannten Kalktrog), zwar von willkührlicher Größe, jedoch gewöhnlich zwischen 6 bis 8 Fuß lang, 3 bis 5 Fuß breit und 18 Zoll hoch. An der einen schmalen Seite dieses Troges befindet sich eine Oeffnung, etwa 7 bis 8

Zoll breit, welche äußerlich mit einem Drahtgitter und innerlich mit einem zwischen zwei Leisten gehenden Schieber oder Schütz zum Aufziehen verschlossen ist. Der Kasten wird mit dieser Seite an die oben erwähnte Grube waagerecht gesetzt. — Man wirft nun den Kasten höchstens einen Fuß hoch voll möglichst gleichgebrannter Kalksteine, ebnet solche und gießt soviel Wasser darauf, daß die Steine beinahe völlig überdeckt werden. Dieses Wasser muß, wo möglich, Regen- oder doch weiches, oder Flußwasser seyn. Des Brunnenwassers kann man sich im Nothfalle, nie aber des unreinen Wassers, bedienen. Sobald das Wasser auf dem Kalk ist, kommt er in Bewegung, fängt an zu dampfen und sich unter beständigem Prasseln immer mehr und mehr bis zum völligen Kochen zu erhitzen. Ist diese Periode eingetreten, so geht er nach und nach auf, fängt an zu zerfallen und zu zerplatzen, und muß nun mit einer sogenannten Kalkkrücke auseinandergestoßen und allmälig, zuweilen mit Zugießung von etwas Wasser, durcheinandergearbeitet werden, bis alle Dämpfe aufhören, kein Schaum mehr vorhanden und das Ganze einer dicklichen, milchartigen Flüssigkeit ähnlich ist.

Dabei ist zu beobachten, daß der Kalk vom Anfang an zwar das zur Auflösung erforderliche, jedoch auch nicht zuviel Wasser enthalte, da er sonst entweder nicht hinlänglich aufgelös't wird und verbrennt, oder, nach der Maurersprache, ersäuft. Nöthigenfalls kann man, wenn der Kalk sehr aufgeht, etwas Wasser zugießen, wie solches schon oben erwähnt ist. Nach der gänzlichen Vollendung des Löschens wird der Kalktrog auf der entgegengesetzten Seite des Schützes durch Keile etwas in die Höhe getrieben, der Schütz gezogen und der Kalk in die Grube gelassen. Die im Kalk etwa noch befindlichen unaufgelös'ten unreinen Theile bleiben auf dem Boden und

vor den Drahtgittern des Troges liegen und müssen herausgeworfen werden. Auf die mit Kalk gefüllte Grube wird, wenn der Kalk sich gesetzt hat und das darauf befindliche Wasser abgeleitet ist, 1 bis 2 Fuß hoch reiner Sand gebracht und ein Dach von Bretern gemacht.

§. 207.

Vollkommen gut und gleich nach dem Brennen gelöschter Kalk giebt, löschwarm als Mörtel verbraucht, in allen Fällen den besten Mörtel; allein da es kaum möglich ist, allemal dergleichen frischgelöschten Kalk zu sofortiger Verarbeitung zu erhalten, so ist das Einsumpfen die beste und vortheilhafteste Verfahrungsart des gelöschten Kalks. Der vielleicht nicht mit der erforderlichen Aufmerksamkeit gelöschte Kalk verbessert sich wirklich in der Grube, indem sich die etwa noch ungelöscht gebliebenen Kalktheilchen aufschließen und sich mit dem Wasser noch inniger vereinigen. Der Kalk verliert dann sein überflüssiges Wasser und behält nur das zur Verdünstung erforderliche; er setzt sich aber hierbei und schwindet daher als Mörtel um so weniger.

Demnach ist das Einsumpfen des Kalks in Gruben im Allgemeinen zu empfehlen.

§. 208.

Auf eine andere Art löscht man den Kalk, besonders zur Versendung, folgendermaaßen: Man zerschlägt den Kalk in kleine Stücke, füllt einen Korb oder feines Sieb nicht zu hoch damit an und senkt ihn in's Wasser. Sobald nun das seicht über dem Kalke stehende Wasser zu kochen anfängt, zieht man ihn wieder heraus und schüttet den erhitzten Kalk an einen trocknen Ort, wo er bis zu völliger Erkaltung nach und nach zu Kalkmehl oder Staub zerfällt. Die-

ser zu Mehl gelöschte Kalk kann durch ein Sieb leicht gereinigt werden und wird in luftdichte Fässer verpackt und versendet. Man nennt den auf diese Art gelöschten Kalk „unvollkommen gelöschten Kalk." Das davon erhaltene Löschwasser ist zum weiteren Kalklöschen von vorzüglicher Güte. — Der Mergelkalk wird gleich in der Nähe des Kalkofens gelöscht. Die vor dem Brande wie Mauerziegel gestrichenen Stücke zerfallen in Staub und werden gewöhnlich in Säcken transportirt.

§. 209.

Außer den im ersten Abschnitte beschriebenen Arten der kohlengesäuerten Kalkgattungen brennt man noch aus verschiedenen andern Naturstoffen Kalk. Dahin gehören die obenerwähnten Lesesteine und die Muscheln.

Die Lesesteine findet man theils haufenweise, theils einzeln zerstreut unter und über der Erdoberfläche. Besonders muß man sich auf dem flachen Lande damit behelfen, wo man sie auf Feldern, in Bächen, Flüssen und an den Seeküsten findet, daher sie auch den Namen Lesesteine erhalten haben. Sie haben allerlei Farben und mehr und mindere Härte und Schwere, jenachdem sie auf oder unter der Erde gefunden werden. Man hält die gelben und weißen für die besten zum Kalkbrennen, und sie geben im Allgemeinen einen sehr guten, bindenden und weißen Kalk. Ihre Taugbarkeit zum Brennen erkennt man an ihrer innern Bruchfläche, welche gewöhnlich marmorartig und sehr glatt aussieht und nicht sandig, noch scharf anzufühlen ist.

§. 210.

Aus Muscheln wird besonders viel Kalk an der Nord- und Ostseeküste gebrannt und verbraucht. In

Hamburg, Lübeck, Bremen u. s. w. verwendet man den Muschelkalk vorzüglich zu Tünch-, Putz- und Stuccaturarbeiten und schätzt ihn höher, als den Steinkalk. In seiner Feinheit und Weiße verdient er auch wirklich den Vorzug vor den meisten andern Kalkarten; daß er aber dort im Allgemeinen dem Steinkalke vorgezogen wird, liegt gewiß nur an der durch den Transport verringerten Qualität des letzteren; denn man bezieht ihn theils von Lüneburg rc., theils von Goth- und Seeland über's Meer.

Vortrefflich ist der Muschelkalk zu allen Stuccaturarbeiten und zu Gesimsen rc., wobei man ihn mit etwas Gips versetzt. — Das den Muscheln noch anklebende, dem Mörtel schädliche Seesalz wird ihnen durch langes Einweichen oder Sieden im Wasser mehrentheils benommen.

§. 211.

Gelöschter Kalk für sich allein dient zum Schlämmen und Weißen der Wände und als Zusatz zum Gips bei Gipsdecken und Stuccaturarbeiten.

§. 212.

Der Kalk verliert durch das Brennen seine Luftsäure und sein Wasser, dehnt sich aber, mit Wasser gelöscht, wieder aus. Da er sich jedoch bei'm Trocknen in dem nämlichen Verhältnisse wieder zusammenzieht, als er sein überflüssiges Wasser durch die Bindung verliert, so kann er für sich allein nie ein Verbindungsmittel der Steine abgeben.

Es müssen sich nämlich die Kalkfugen, während der Kalk sich durch die Verdunstung des Wassers zusammenzieht, trennen, jenachdem die Bindung mit diesen Körpern, oder im Kalke selbst, stärker oder schwächer ist; hierdurch aber wird die Verbindung gestört und hört völlig auf. Es hört demnach auch in

dem Ganzen alle Verbindung und Cohäsion in den verschiedenen Mauern auf, und da die Fugen in denselben nie genau eine und dieselbe Stärke haben, so erfolgt auch ein ungleiches Zusammensinken einzelner Theile der Mauern. Hieraus folgt, daß man den gelöschten Kalk für sich allein mit einem andern festen Körper vermengen müsse, welcher den Raum, der durch die Schwindung des Kalks verursacht wird, ersetzt und ihn an der Zusammenziehung verhindert. Schwache Fugen tragen hierzu vorzüglich bei; da diese aber nicht mit allen Bausteinen und am wenigsten mit Bruchsteinen zu erreichen sind, so ist auch darum eine Mischung, welche zu einer festen Masse wird, um so nöthiger. Dieß vollkommen zu erreichen, muß man aber sowohl die Eigenschaft und Natur des anzuwendenden Kalks, als die seiner Vermengung kennen.

§. 213.

Die Erfahrung lehrt, daß Sand oder dessen Surrogat das beste Vermengungsmittel des Kalkes ist.

Gelöschter Kalk, mit Sand vermischt, macht demnach den gemeinen Mörtel aus.

Die Art der zu verbindenden Materialien bestimmt auch die Mischung des Mörtels. Regelmäßige Steine geben kleinere Fugen, erfordern also auch eine feinere Mischung; rauhe Steine lassen, wegen ihrer Ungleichheit und größern Fugen und Zwischenräume, eine gröbere Mischung zu und erfordern solche zuweilen. Um auch hier das merkliche Zusammenziehen des Mörtels zu verhindern und eine festere Bindung zu bewirken, müssen die mit Mörtel ausgefüllten größern Zwischenräume noch mit kleineren Steinen ausgefüllt und verzwickt werden. Tüchtige Vermengung des Kalks mit dem Sande ist ein Haupterforderniß, damit der Kalk gehörig vertheilt und jedes

Sandkorn mit einer Kalkhaut umgeben werde, wodurch es sich mit dem andern zu einem Ganzen verbindet, und woraus abermals hervorgeht, daß schwache Fugen ein wesentliches Erforderniß sind; denn es ist zwischen zwei Steinen nur ein Mittel erforderlich, welches die durch die Ungleichheit derselben entstehenden Zwischenräume ausfüllt und in die Poren eindringt; gleichwie ein Leim, womit Holz zusammengefügt wird, und wovon die Erfahrung lehrt, daß eine starke Leimfuge zwischen Bretern u. s. w. nie so fest, als eine möglichst schwache Fuge ist.

Hieraus folgt eben, daß jedes Sandkorn völlig, jedoch nur mit dem möglichst wenigsten Kalk umgeben seyn soll, vorausgesetzt, daß dieser Kalk durchaus rein oder fett ist und an sich keinen Sand enthält; denn je kleiner die Zwischenräume des Sandes sind, desto weniger kann das Schwinden betragen. Man geht hier von demselben Grundsatze aus, wie bei den Fugen in der Verbindung der Steine durch Mörtel.

Ein ganz genaues Verhältniß des dem Kalke zuzusetzenden Sandes läßt sich daher nie ohne Kenntniß der innern Beschaffenheit des zu versetzenden Kalkes geben; denn fetter Kalk erfordert auch mehr Sand, als magerer, oder schon von Natur mit feinem Sande vermischter Kalk. Daher wird dieses Verhältniß in den verschiedenen Schriften über die Baukunst auch so verschieden angegeben, weil Jeder die angestellten Versuche mit einem andern Kalk und anderm Sande machte. Alle kommen indeß darin überein, daß das beste Verhältniß des Sandes zum Kalke dasjenige ist, wo die Zwischenräume des erstern durch letztern ausgefüllt werden. Der Sand dürfte sich also durch den Kalkzusatz nicht vermehren, und man müßte folglich allemal soviel Sand nehmen, als man Mörtel haben wollte, und soviel Kalk, als die Zwischenräume

dieses Sandes ausmachen. Man kann jedoch annehmen, daß, da nicht nur die Zwischenräume allein ausgefüllt, sondern auch jedes Sandkorn möglichst dünn mit Kalk überzogen werden soll, die Quantität des Kalks und folglich auch die des Mörtels etwas größer werden muß. Ueberdem muß der oft hohle Sand ebenfalls ausgefüllt werden. Man muß aber auch schon deßhalb etwas mehr Kalk rechnen, weil die Bedingung der Ausfüllung der Zwischenräume des Sandes nur von dem in der Mauerverbindung bereits erhärteten und folglich auch geschwundenen oder sich stets etwas zusammengezogenen Mörtel zu verstehen seyn kann. Wenn demnach auch in Beziehung der Ausfüllung der Zwischenräume allein der Schluß richtig ist: daß man bei Mischung eines Mörtels allemal so viel Kalk zuviel verwendet habe, als man Mörtel mehr erhält, so muß man doch dabei auf obige Bedingungen Rücksicht nehmen und dem Kalk etwas zusetzen.

Vieljährige practische Erfahrung hat dieß hinlänglich gelehrt, wiewohl man es immer noch nicht für alle Fälle geltend machen darf. Einem Jeden wird das Resultat seiner eigenen Erfahrungen, verbunden mit demjenigen anderer Sachkundigen, stets die beste Lehrmeisterin seyn.

Alle solche Versuche und Erfahrungen bestätigen, daß dem Steinkalk im Allgemeinen das Doppelte bis Dreifache seines kubischen Inhalts an Sand zugesetzt werden kann; demnach kommen auf 1 Kub.' ungelöschten Kalk 2 bis 3 Kub.' Sand. Bei Ueberschlagung des Kalk- und Sandbedarfs zu einem Baue pflegt man jedoch auf 1 Kub.' ungelöschten Kalk nur 2 Kub.' Sand zu rechnen. Am sichersten bestimmt man Kalk und Sand nach dem Bedarfe des Mörtels und demnach für jeden Kub.' Mörtel 1 Kub.' Sand und $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Kub.' Kalk, oder man nehme

5 Kub.' Sand und vermische solchen vollkommen gleichförmig so lange mit Kalk, bis der daraus entstehende Mörtel das kubische Maaß des Sandes um Etwas übersteigt, da man dann leicht den wahren Bedarf des Kalkes ausmitteln kann, und es in der Gewalt hat, ihn nach den besonderen Zwecken magerer oder fetter zu machen.

Vollkommene Gleichförmigkeit der Vermischung beider Theile kann nie genug empfohlen werden, weil davon die Güte des Mörtels ganz besonders abhängt. Von der hinlänglichen Vermischung kann man sich am besten überzeugen, wenn der bereitete Mörtel das kubische Maaß des dazu verwendeten Sandes wenig oder gar nicht übersteigt.

§. 214.

Die Mischung, welche zum innern und äußern Abputze gebraucht wird, richtet sich sehr nach der innern Güte und Beschaffenheit des dazu zu verwendenden Kalks. Zum gewöhnlichen Putze wird der ordinäre Sandmörtel von Lederkalk und scharfem Flußsande verwendet. Soll der innere Putz feiner seyn, so muß der Sand fein gesiebt und der Kalk ebenfalls noch durch ein Sieb gearbeitet werden, damit keine Sand- oder kleinen Kiessteinchen darin bleiben.

Zu mehrerer Festigkeit und Feinheit versetzt man den Lederkalk mit $\frac{1}{3}$ Gips und nimmt den feinsten Sand. — Diesen Mörtel nimmt man gewöhnlich zu den Decken, Gesimsen u. s. w. An einigen Orten nimmt man statt des Sandes Kuh-, Kälber- oder Rehhaare, wie, z. B., am Oberharz, wo mehr Gips, als Bitterkalk, verbraucht wird. — $\frac{1}{3}$ Steinkalk und $\frac{2}{3}$ Gips giebt den sogenannten Weißstuck, welcher über den ersten rauhen Anwurf von gemeinem Sandmörtel getragen wird.

§. 215.

Der Erd- oder Mergelkalk verträgt sehr wenig und nur höchstens soviel Sand, als sein Volumen ausmacht. Bei diesen und allen andern Kalkarten muß man das Verhältniß des Kalkes und Sandes mehr noch durch Versuche zu erfahren suchen.

§. 216.

Ueber die Sandarten sehe man den zweiten Abschnitt von den Gebirgsarten des niedern Landes (§. 104). Wir haben hier die Güte des zum Mörtel brauchbaren Sandes und dessen Kennzeichen zu bestimmen.

Wenn der Sand die Ursache der schnellern und festen Erhärtung des Wassermörtels zu einer Steinmasse werden soll, so muß er auch die erforderlichen Eigenschaften haben, welche diesem Zweck entsprechen. Er muß daher einer vollkommenen, tüchtigen Verbindung mit dem Kalke fähig und demnach rein, rauh, eckig oder scharf, hart und trocken seyn.

Starke Beimischungen von thonartigen Erden und andere lehmige Unreinigkeiten werden die nächste Ursache schlechter Bindung des Mörtels und der Feuchtigkeit der Mauern.

Reiner Sand muß kein Wasser trüben, nicht abfärbend und anhängend seyn und, in die Luft geworfen, keinen Staub verursachen.

Rauher, scharfeckiger, hohler Sand befördert durch sein größeres Verbindungsvermögen mit nassen, anhängenden oder fettigen Körpern die Festigkeit. Wenn er sich ohne Feuchtigkeit und ohne erdige Theile in der Hand zusammendrücken läßt und nicht gleich auseinanderfällt, dabei rauscht und knistert und sich scharf anfühlt, so ist er gut.

Mürber Sand kann im Mörtel keinen festen Körper geben; man erprobt seine Härte durch Reibung oder Zermalmung mit harten Körpern.

Trockenheit ist ein Haupterforderniß des Sandes, da Feuchtigkeit der schnellen Bindung des Mörtels hinderlich ist. Das Erkennen der Trockenheit bedarf keiner Erklärung. Hohler, löchriger Sand ist am trockensten.

Glatter, glänzender, glimmeriger Sand taugt als Gegensatz des rauhen Sandes gar nicht. Der Kalk kann sich an demselben, wegen seiner Glätte, nicht anhängen. Sand, mit Glimmer und Spath vermischt, ist daher gänzlich zu vermeid n.

Der scharfeckige Sand wird nicht allemal rein gefunden, er kann aber durch Schlämmen mit Wasser gereinigt werden.

Der Quarzsand ist der beste. Aller Sand, er werde in der Erde oder in Flüssen, Bächen und an Ufern gewonnen, welcher quarzartig, rein und nicht rund ist, ist zum Mörtel am brauchbarsten.

Gewöhnlich ist der Flußsand der reinste, weil er ausgewaschen ist; er ist aber auch durch die immerwährende Umwälzung durch das Wasser oft rund und dann nicht anwendbar. Der quarzige Sand, welcher an den Meeresufern gefunden wird, hat diesen Fehler oft. Ueberdem ist er aber auch wegen seiner bei sich führenden Seesalztheile, von welchen er nur schwer zu befreien ist, dem Mörtel nachtheilig. Ein solcher Mörtel zieht die Feuchtigkeit der Luft an und kann nie zu der nöthigen Härte und Festigkeit gelangen.

Ueberhaupt sind alle Salze dem Mörtel höchst nachtheilig, und Kochsalz enthaltender Kalkmörtel verwittert und bewirkt den Mauerfraß. — Mauern, mit dergleichen salzsauerm Mörtel aufgeführt, werden feuch-

und setzen an ihrer Außenfläche ein wolliges Salz an, welches in den Zimmern einen dumpfigen Geruch verbreitet und Möblen und Tapeten verstocken macht. An Ziegelwänden, die Salztheile enthalten, haftet kein Abputz, weßhalb die Gebäude an den Küsten der See ungeputzt bleiben müssen.

§. 217.

Man kann den Sand nach seiner verschiedenen Größe, von $\frac{1}{48}$ bis $\frac{1}{8}$'' Rheinl. durch Sieben sortiren, so daß der größte den Grand, der mittlere den gemeinen und der feinste den feinen Sand begreift (§. 104).

§. 218.

Theils in Ermangelung des natürlichen Sandes, theils zur Verbesserung des Wassermörtels und Bereitung des künstlichen Mörtels, oder der sogenannten Cemente, bedient man sich des künstlichen Sandes. Dahin gehören: zerstampfte, kieselartige Steine, Basalt, Granit, Quarz, Tropfstein oder Traß, Kalkstein, Eisenstein, Schlacken, Steinkohlen, Hammerschlag 2c., auch gebrannte Ziegel, besonders Dachziegel, überhaupt gebrannter Thon und thönernes Geschirr 2c.

§. 219.

Zu Mauerwerken, welche dem Eindringen des Wassers ausgesetzt sind, ist der gemeine Kalkmörtel nicht anwendbar. Man muß also andere Mischungen bereiten, welche bald erhärten und dem Wasser Widerstand leisten. Solche Mischungen nennt man Wassermörtel oder Cemente, und sie bestehen sämmtlich aus ungelöschtem Kalke, vermischt mit vorerwähnten Sandarten und noch andern Zusätzen.

Der Cement aus Puzzolanerde ist eine Mischung dieses vulcanischen Productes mit Kalk in ab- und zunehmendem Verhältnisse, gewöhnlich aus einem Theile Kalk und zwei Theilen Erde oder Asche bestehend. Oft werden dieser Mischung auch Sandarten und gestoßene Steinstückchen zugesetzt. Da wir die Puzzolanerde nicht haben können, so müssen wir uns mit den Surrogaten begnügen.

Einer der vorzüglichsten Cemente ist der holländische aus Kalk und Traß. (Siehe den zweiten Abschnitt: die vulcanischen Gebirgsarten [§. 103.]) Er wird aus zwei Theilen frischgelöschtem Kalk und Traß, auch, nach Beschaffenheit des Kalks, aus etwas mehr Traß bereitet. Der Kalk darf nicht mehr Wasser führen, als zur Sättigung des zuzusetzenden Trasses erforderlich ist. Beides muß mittelst eiserner Schaufeln oder eines andern dergleichen noch brauchbareren Instrumentes tüchtig durchgearbeitet und so lange geschlagen werden, bis es einer weichen Butter ähnlich ist. Will man es etwas flüssiger haben, so muß dieß von Anfang an geschehen; denn Wasser darf nie zugegossen, auch nie mehr angemacht werden, als man ungefähr in einem halben Tage zu verbrauchen gedenkt, indem die Bindung dieses Cements schon in 5 bis 6 Stunden oft bis zur größten Festigkeit erfolgt. Die Ziegelsteine werden vor dem Vermauern tüchtig angenäßt, nach der Vermauerung aber in ihren Fugen noch besonders mit diesem Cement ausgestrichen.

Cement von Kalk und Ziegelmehl besteht ursprünglich aus Kalk, gebranntem Thon und Sand. Er leistet, bei gehöriger Behandlung, auch ohne allen weitern Zusatz, die vortrefflichsten Dienste bei Wasserbauten, nur muß frischgebrannter Kalk und Ziegelmehl von guten Dachsteinen dazu genommen werden. Gewöhnlich mischt man ihn aus $\frac{1}{3}$ gelöschtem, $\frac{1}{3}$ un-

gelöschtem Kalk und $\frac{1}{3}$ gestoßenen Dachziegeln. — Zu besondern Zwecken verbessert man diesen Mörtel noch durch einen etwa $\frac{1}{8}$ des Ganzen betragenden Zusatz von pulverisirten Eisenschlacken, Steinkohlen oder Eisensteinsand und setzt gleich vor dem Gebrauche das ungelöschte Kalkpulver zu.

Zwei Theile Kalk, vier Theile scharfer Flußsand und ein Theil grobes Ziegelmehl geben einen guten Mörtel bei Fundamenten.

§. 220.

Der Loriot'sche *) Mörtel besteht ebenfalls aus gelöschtem und lebendigem Kalk, Ziegelmehl und Sand, wobei Alles auf das richtige Verhältniß des lebendigen Kalkes ankommt. Man nimmt eine bestimmte Quantität Ziegelmehl, zweimal soviel scharfen, reinen Sand und soviel gelöschten Kalk, daß die oben bei'm Mörtel gegebenen Forderungen erfüllt werden und der Mörtel eine Consistenz erhält, welche bei dem Verbrauche einen der Quantität des Ziegelmehls gleichen Zusatz von ungelöschtem Kalkpulver zuläßt. Dieser Mörtel muß in kleinen Quantitäten angefertigt und gleich verbraucht werden.

§. 221.

Frischgebrannter Kalk, in Ochsenblut gelöscht und mit Ziegelmehl vermengt, giebt ebenfalls einen wasserfesten Cement.

---

*) Loriot war Maurermeister in Paris; die Bestandtheile dieses Mörtels waren schon früher bekannt, er hat indeß das Verdienst, die richtigen Verhältnisse desselben bestimmt zu haben, die sich jedoch unter Umständen auch noch ändern können. Eine durch den Baumeister Morvaux bei dieser Bereitung gemachte Verbesserung besteht in der Hebung der der Gesundheit des Menschen nachtheiligen Pulverisation des lebendigen Kalks. Er läßt nämlich den gelöschten Kalk an der Luft zerfallen und nachher wieder brennen, wodurch man ein lebendiges Kalkpulver erhält.

Desgleichen auch frischer, lebendiger Kalk und Theer mit Ziegelmehl vermischt.

Lebendiger Kalk auf Ziegelmehl und Hammerschlag, zu gleichen Theilen gelöscht, giebt einen festen Mörtel.

Alle Wassermörtel müssen tüchtig durchgearbeitet, am besten nur in geringer Quantität angemacht und so schnell, als möglich, verbraucht werden.

Erprobte Kitte, zum Verkitten der Fugen von wasserdichtem Mauerwerke bei Brücken-, Canal- und Schleusenbauten, sind noch folgende:

Kitt bei Mauerwerk unter dem Wasser.

1) Zwei Theile frischgelöschter Kalk, 2 Theile Ziegelmehl, 2 Theile reiner Sand, 1 Theil Schmiedeschlacken, 1 Theil lebendiges Kalkpulver.

2) Fünf Pfd. Kalk, 2½ Pfd. Ziegelmehl, ½ Pfd. Hammerschlag, ¼ Pfd. feingestoßenes Glas und 2 Pfd. Leinöl.

3) Ein Pfd. Ziegelmehl, 1 Pfd. reiner Sand, ½ Pfd. Glasmehl, ½ Pfd. Schmiedeschlacken und ½ Pfd. Kalkmehl. (Nach Wiebeking.)

4) Derselbe Baumeister bediente sich bei'm Brükkenbau, wo im Winter Werkstücke zu verbinden waren, folgenden Mörtels:

Eilf Pfd. Pech, 10 Pfd. Theer, 3 Pfd. pulverisirten Schwefel, 50 bis 60 Pfd. gestoßene und feingesiebte Schmiedeschlacken. Diese Masse wird in einem eisernen Kessel geschmolzen und fortwährend flüssig erhalten. Sie erhärtet in einer Stunde. Die Steine müssen während der Arbeit in einem Drahtnetze liegen und darin, mittelst eines Blasebalges, am Feuer erwärmt werden. Nach vollendeter Arbeit kann man die äußern Fugen nochmals schmieren und mit Steinstaub bestreuen lassen.

5) Drei Theile groben, 3 Theile feinen Sand 1 Theil Traß und 1 Theil guter, frischgebrannter Kalk werden zusammen mit Kalkwasser gut vermischt.

6) Der rothe Wasserkitt besteht aus 2 Theilen Kalk, 1 Theil Traß und 1 Theil Ziegelmehl.

7) Ein theueres, aber vorzügliches, Cement besteht aus 4 Theilen Puzzolane, 2 Theilen Sand und 2 Theilen kleiner Steinstücke.

8) Fünf Pfd. Kalk, 2½ Pfd. Ziegelmehl, ½ Pfd. Hammerschlag, ¼ Pfd. Glaspulver und 2 Pfd. Leinöl ist, gehörig zusammengemengt, ein vorzüglicher Kitt. Die Ingredienzien müssen alle ganz trocken und das Leinöl muß vorher gekocht seyn.

Man nimmt von dem Oele nur soviel, daß bei'm Schlagen kein Staub entstebt. Ein Mann schlägt täglich 10 Pfd.; die gestoßene Masse wird gesiebt und mit einem eisernen Klöppel zu einem Kuchen geschlagen.

9) Auch bedient sich v. Wiebeking folgenden Cements bei'm Brückenbau:

2 Pfd. gekochtes Leinöl, 3 Pfd. Ziegelmehl, 1 Pfd. Kalkmehl, 3 Pfd. Glasmehl, mit zerstoßenen Töpferscherben vermischt; dann kommt 3 Pfd. Schmiedeschlacke und 1 Pfd. Kälberhaare hinzu. Diese Ingredienzien werden pulverisirt und mit dem Oele vermischt. Dann werden auf diese Masse Kälberhaare gelegt und Alles mit eisernen Stäben von ein Paar Arbeitern so lange geschlagen, bis Alles, unter fortwährendem Umwenden, ganz zähe geworden ist.

Kitt bei Mauerwerk, welches bald im Nassen, bald im Trocknen und in freier Luft ist.

1) 5¼ Pfd. von der Luft abgelöschter Kalk, 2½ Pfd. feingesiebtes Ziegelmehl, ¼ Pfd. pulverisirtes Glas und 2 Pfd. Leinöl.

Bei diesen Kitten muß Kalk und Ziegelmehl ganz trocken seyn. Zu den feingesiebten Bestandtheilen wird in einem Mörser das vorhergedachte Leinöl nach und nach zugegossen und so durch beständiges Stampfen zu einem steifen Teige gemacht. Sodann wird die Masse aus dem Mörser genommen und auf einer Steinplatte mit eisernen Schlagen 8 bis 12 Stunden zu breiten Kuchen geschlagen, welche währenddem immer wieder zusammengelegt und von Neuem geschlagen werden, bis die Masse dicht und geschmeidig ist.

2) Zwei Pfd. gekochtes Leinöl, 3 Pfd. Ziegelmehl, 1 Pfd. Kalkmehl, 3 Pfd. Glasmehl, 3 Pfd. Schmiedeschlacken und Pfd. Kälberhaare werden in einem eisernen Mörser, mit allmäliger Hinzufügung des Oels und der Kälberhaare, wie vorbenannte Kitte bereitet.

3) Wiebeking's Mörtelkitt bei Brückenbauen im Winter: 11 Pfd. Pech, 10 Pfd. Theer, 3 Pfd. pulverisirter Schwefel, 50 Pfd. gestoßene und gesiebte Schmiedeschlacken werden in einem eisernen Kessel über gelindem Feuer warmfließend erhalten und so zwischen die durch Feuer oder Kohlen erwärmten Steine verbraucht.

4) Käsekitt, von 8 Theilen Molkenkäse, 4 Theilen Mehlkalk und 6 Theilen Sand, steht in heißem und kaltem Wasser.

Außerdem hat man noch:

Starken Cement, welcher halb aus Kalk und halb aus Traß zusammengesetzt ist.

Bastard oder unächter Traß, welchen die Niederländer benutzen, besteht aus 3 Theilen Kalk, 3 Theilen Traß und 2 Theilen Sand.

Kitte nach Palladio. Man nimmt zu gleichen Theilen Ziegelmehl und Hammerschlag, worunter man Kalk siebt. Diese Mischung wird im Kalkkasten 8 Tage lang gestoßen oder gestampft.

Buchmer'sche Kitte: 6 Theile Eisenfeilspäne, 1 Theil geglühter, feiner Kiessand und 1 Theil gepulverter, frischgebrannter Kalk, werden mit hinlänglichem Wasser zu einer steifen Masse angemacht.

Ferner: 6 Theile Eisenfeilspäne und 1 Theil geglühter Kies werden in hinreichender Menge Essig zu einem steifen Mörtel zusammengemengt.

Riemann'sche Kitte: 1 Theil Schiefermehl wird mit 1 Theile gebrannten Kalks mit Wasser zu einer festen Masse geknetet, welche eine glänzende Oberfläche hat.

Oder es werden 2 Theile Ziegelmehl und 1 Theil Kalk mit Wasser zusammengearbeitet. Auch können 2 Theile Ziegelmehl und 2 Theile Kalk mit einer Alaunauflösung vermischt werden; oder man nimmt 1 Theil Schiefermehl, 1 Theil Ziegelmehl und 3 Theile Kalk, welches Alles mit Wasser angeknetet wird.

Endlich kann man auch 1 Theil Schiefermehl mit 1 Theil Kalk in einer Alaunauflösung zu einer soliden Masse kneten.

Kitt nach Guyton de Morveau: 4 Theile blauer Thon, 6 Theile gepulverter Braunstein, 30 Theile gebrannter Kalk und 60 Theile Sand.

Baierscher Kitt: Man nimmt Schiffstheer, wäscht es in Wasser und macht damit den gewöhnlichen Kalkmörtel an. Dieser Kitt muß aber im Trocknen hart werden.

Feuer- oder heißer Kitt.

1) Vierundzwanzig Loth Colophonium oder Pech, 3 Loth gelbes Wachs, 2 Loth Terpenthin, 1 Loth gestoßener Mastix, 1 Loth Schwefel und eine Hand voll Ziegelmehl werden in einem Topfe auf dem Feuer zerlassen, fleißig umgerührt und glühend auf dem erhitzten Steine verbraucht. Dieser Kitt kann nur bei

waagerechten, höchstens etwas Fall habenden Flächen angewendet werden. Man macht ihn vorräthig in großen Stücken und schmelzt ihn vor dem Gebrauche.

2) Dreiviertel Harz und $\frac{1}{4}$ Schwefel und Wachs werden geschmolzen und nach dem Schmelzen mit pulverisirtem Steine von der nämlichen Art, welcher zusammengekittet werden soll, zu einer tractablen Consistenz bereitet.

3) Kitt zur Verdichtung der Fugen zwischen Kupfer oder Sandsteinen wird aus 7 Theilen Mennige, 3 Theilen Silberglätte, 3 Theilen Bolus, 1 Theil gestoßenem Glase und 2 Theilen Leinölfirniß bereitet.

Nachträglich über den Mörtel, über die Cemente und die Kitte.

Wenn auch dieser Nachtrag zu dem Vorhergehenden hie und da Manches wiederholen sollte, so schon einmal erwähnt ist, so wird er doch Mehreres enthalten, was noch in diesen Paragraph gehört und nicht gut an andern Orten eingeschaltet werden konnte.

Man hat bekanntlich Kalkmörtel (ungelöschter Kalk und Sand); Gipsmörtel (gebrannter Gips und Wasser), und Cement, welcher aus gebranntem Kalk und andern Zusätzen besteht, welche unter dem Wasser schnell erhärten (binden) und sich nicht wieder auflösen.

Die Güte dieser Mörtel hängt von dem richtigen Verhältnisse der Menge des Kalkes zu der Menge des Sandes oder des Zusatzes ab.

Der Maurer hat folgende Mörtel zu bereiten:

1) Den Mauermörtel, zur Verbindung der Ziegel und Steine;
2) den Bewerf= oder Rappmörtel, um die Außenseiten der Wände zu berappen;

3) den Putzmörtel, dessen Gebrauch bekannt ist;
4) den Stuccaturmörtel, welcher aus Kalk, Gips und Lehm besteht und zu Stuccaturarbeiten genommen wird;
5) den Wassermörtel (cément), welchen man zum Wasserbau benutzt.

Man theilt auch den Mörtel in Luft- oder gemeinen Kalkmörtel und in Wasser- oder hydraulischen Mörtel ein (letzteres ist das Cement). Jener ist zu solchen Mauern bestimmt, die der Luft und der Witterung, nicht aber dem Wasser ausgesetzt sind, weil der Mörtel in diesem nie erhärtet; dieser dagegen hat die Eigenschaft, im Wasser schnell steinhart zu werden. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß der gemeine Kalkmörtel erst nach 30 bis 40 Jahren seine vollständige Härte kaum erhalten hat.

Der zum Mörtelmachen (Kalkstoßen) erforderliche Apparat besteht aus einem 6' langen, 5' breiten und 1' hohen Kalkkasten, aus einer Krücke von Holz oder Eisenblech, aus zwei oder mehrern Schaufeln und aus einigen Wasserkannen und Pfützeimern.

Gewöhnlich setzt man, um Mörtel zu machen, noch einmal soviel Sand zu, als der Kalk an kubischem Inhalte beträgt. Man hat indeß auch Kalkarten, wo das Verhältniß zu dem zuzusetzenden Sande wie 1 : 1½, wie 1 : 3 ist, d. h., ein Kubikfuß Kalk muß 1½ oder 3 Kubikfuß Sand erhalten.

In Preußen rechnet man auf eine Schachtruthe, à 144 Kubikfuß, Mauer 1,200 Ziegeln, eine Tonne Kalk und zwei Fuhren Sand à 17 bis 18 Kubikfuß.

Zu äußerem Putze nimmt man zu einer Tonne Kalk 1½ Fuder Sand oder 25 bis 27 Kub.F. Sand, zuweilen auch wohl zwei Fuder Sand.

Zu innerem Putze nimmt man ⅓ Tonne Kalk und ¾ bis 1 Fuder Sand, und zum Rohrdeckenputze wird ebensoviel Sand, als Kalk, genommen.

Zu den feinern Kalkarbeiten nimmt man gewöhnlich den sogenannten aufgesetzten Kalkmörtel. Hierzu wird der gebrannte Kalk in mäßig große Haufen gebracht, mit Wasser begossen und schnell mit gesiebtem Sande begossen. Sogleich erfolgt das Löschen, wegen der großen Menge eingeschlossener Wasserdämpfe, und der Kalk zerfällt zu einem feinen Mehl. Ist der Kalk abgekühlt, so vermischt man ihn tüchtig mit dem aufgeschütteten Sande, läßt ihn durch ein Sieb und macht die Masse mit Wasser zu Mörtel, wobei man auch nöthigenfalls noch Salz zusetzen kann. Durch dieß Verfahren verliert der Kalk nichts an seiner Güte, auch hat man ein Verbrennen nicht zu fürchten.

Nimmt man 3 Theile ungelöschten Kalk, 3 Theile reinen und scharfen Kieselsand und 2 Theilen Mehl von scharfgebrannten Dachziegeln oder Kapseln, worin das Porcellan gebrannt worden ist, so erhält man, wenn Bruchsteingrus zugesetzt wird, einen Mörtel, welcher im Wasser bindet.

Aus gemeinem Kalkmörtel kann ein Wassermörtel gefertigt werden, wenn man jenem $\frac{1}{3}$ feingestoßenen und gesiebten ungelöschten Kalk zusetzt: es ist jedoch dieser Mörtel für Wassermauern nicht ganz dauerhaft, obwohl er keine Risse bekommt. Dagegen darf man nur dem gemeinen Mörtel einen kleinen Theil Eisenfeilspäne zusetzen und diese Mischung mit Rindsblut verdünnen, um einen Mörtel zu feuchten Mauern zu erhalten, der aber doch nicht ganz gut im Wasser hält.

Wird dagegen gemahlener Traß, welcher frisch ist und nicht lange an der Luft gelegen hat, zu zwei Theilen mit 3 Theilen gutgelöschtem Stein- (Leder-, Bitter-) Kalk vermengt, so hat man ein Gemenge erhalten, welches „starker Traß oder Cement" ge-

nannt wird. Auch kann Kalk und Traß zu gleichen Theilen genommen werden.

Bei Mauern hingegen, die bald außer, bald in dem Wasser stehen, vermengt man 3 Theile Kalk mit 2½ Theilen Traß.

Wird aber 1 Theil Traß mit 3 Theilen Kalk vermengt, so nennt man dieß Gemisch „Bastard oder unächter Traß."

Werden aber 3 Theile Kalk, 2 Theile Traß und 1 Theil Sand miteinander vermengt, so heißt diese Masse „Schlappen- oder Bastard-Traß."

Einige nehmen zum Traßmörtel trocken gelöschten, Andere dagegen solchen gelöschten Kalk, der wenigstens schon in der Grube eingesumpft gelegen hat.

Bei dem trocken gelöschten Kalke wird derselbe mit dem Trasse zusammengesiebt und nur wenig Wasser, unter beständigem Umrühren, solange zugegossen, bis die Masse wie Butter geschmeidig geworden ist. Diese Arbeit dauert einige Tage, und der Cement muß sogleich verarbeitet werden, weil er sonst seine bindende Kraft verliert. Auch muß dieser Mörtel nicht allzudünn angemacht werden, weil er dann zu spät bindet und vom Wasser abgespült wird.

Der englische Cement oder Wassercement liegt unter der Dammerde und besteht aus einem kieselthonhaltigen Kalkmergelsteine, mit vielen dünnen Kalkspathadern durchzogen, welcher in England „Cementstein" genannt wird. Man brennt diesen Stein in eignen Oefen oder in Meilern, mahlt ihn sodann auf eigenen Mühlen zu feinem Pulver und versendet dieß in Fässern gut verspundet. Die Farbe des gebrannten Cements ist dunkelkirschroth und brauset bei'm Löschen nur sehr wenig auf.

Bei Mauern, die unmittelbar an Flüssen oder Teichen zu stehen kommen, wendet man diesen Cement, ohne allen Zusatz, im frischen Zustand an. Um Stein-

fugen damit auszufüllen, um feuchte Mauern zu überziehen und für Mauern auf feuchtem und nassem Boden setzt man zu gleichen Theilen, besser zu 6 Theilen Cement 4 Theile reinen und scharfen Sand hinzu. Da bei'm Wasserzusatze der Mörtel sehr bald verhärtet, so darf man nur soviel davon anmachen, als man in 6 bis 8 Stunden bedarf und verarbeiten kann. Schon, selbst nur ein Wenig, verhärteter Mörtel, mit Wasser wieder verdünnt, wird nie ganz steinhart.

Dieser Cement dient auch als Kitt zu steinernen Wasserbehältern. Stehende Mauern müssen, wenn man sie etwa mit diesem Cement abputzen will, und wozu er besonders zu Simsen trefflich ist, tüchtig mit Wasser angesprengt (angenetzt) werden.

Der Kubikfuß dieses Cements wiegt 54 Pfund, und man kann 20 □' $\frac{3}{4}$'' stark damit überziehen, wonach der □' etwa 5 Silbergroschen zu stehen kommt. Dieser Cement kann nicht durch die Kunst ersetzt werden, obschon man es versucht hat, aus rohem, pulverisirtem Kalksteine, nebst einem Achtel Kieselstein vermengt und diese Mischung im Kalkofen gebrannt, ein Cement zu bereiten, welches allerdings einen guten hydraulischen Mörtel giebt, der aber dem englischen Cemente nicht gleichkommt.

Um aus Puzzolane Cement zu fabriciren, nimmt man 1$\frac{1}{2}$ Theil ungelöschten Kalk 2 Theile Puzzolane (§. 103) und 1 Theil reinen, scharfen Sand; die angegebene Quantität Kalk wird in einem runden Haufen ausgebreitet und mit der Puzzolane kreisförmig umdämmt. Jetzt gießt man reines Fluß- oder Regenwasser darauf, damit der Kalk langsam davon durchzogen werde. Ist dieß geschehen, so wird alsobald die Puzzolane dazu gemengt und das Ganze sorgfältig durchgearbeitet, wobei auch,

um den Wassermörtel hinlänglich geschmeidig zu machen, Wasser zugesetzt werden kann.

Der gewöhnliche Mauermörtel, welcher aus 1 Theile Puzzolane, $\frac{3}{4}$ Theilen ungelöschtem Kalk und $\frac{1}{2}$ Theile scharfem Sande zusammengesetzt wird, erfährt dieselbe Behandlung.

In Schweden nimmt man den äußerst feingeriebenen Alaunschiefer zum Wassermörtel, welcher schnell, auch gleichmäßig, erhärten und von der Kälte nichts leiden soll. Dieß Material ist sorgfältig im Trocknen aufzubewahren.

Uebermaaß von Kalk verzögert das Erhärten, wogegen kräftige Cemente, mit fettem Kalke verbunden, schneller, als die magern, erhärten.

Frischgebrannter Kalk, mit Ochsenblut gelöscht und mit Ziegelmehl vermengt, giebt auch ein wasserfestes Cement.

Der Béton'sche Wassermörtel, dessen man sich in Holland, mehr aber noch in den Rheingegenden bedient und den man schlechthin „Béton" heißt, besteht aus 2 Theilen frischgebranntem, ungelöschtem Kalke, 1$\frac{1}{2}$ Theile Traß, 1 Theile Mauersand, 1 Theile durchgeworfenem Kiese, 2 Theilen quarzigen Steinstükken und 3 Theilen Ziegelstücken, welche Mischung nach 2 oder 3 Wochen erhärten und felsenhart werden soll.

Noch vorzüglicher und härter soll folgende Mischung seyn:

2 Theile frischgebrannter, ungelöschter Kalk, 3 Theile Traß, 1 Theil Mauersand, 2 Theile Ziegelstücke und 2 Theile eckige Quarzstücke, von der Größe eines Gänseeies.

Zur Bearbeitung dieser Stoffe muß man einen leichten Schuppen haben, damit die Arbeiter vor der Witterung geschützt seyen, welcher bei bedeutenden Arbeiten so groß seyn muß, daß wenigstens 4 kegelförmige Bétonhaufen von 5' Durchmesser und Höhe

auf einmal darunter bearbeitet werden können, weil außerdem die bei dem Senken des Bétons angestellten Arbeiter nicht genug beschäftigt sind. Es muß daher der Schuppen wenigstens 48 bis 50′ lang und 12′ breit, der Fußboden aber entweder gepflastert oder mit Bretern belegt werden; auch bringt man, der Bequemlichkeit wegen, noch Behältnisse zur Aufbewahrung des Trasses und des Kalkes an.

Der Bétonmörtel wird nun auf folgende Art zubereitet:

Der Traß nebst dem Mauersande wird auf eine Kreisfläche von 5′ Durchmesser 4 bis 6″ hoch aufgestreut, und darauf in der Mitte die ganze Quantität Kalk, dessen Stücke etwas zerschlagen seyn müssen, kegelförmig aufgeschüttet. Der Kalk wird hierauf ein Wenig mit Wasser durch Anspritzen gefeuchtet und, sobald er stark zu dampfen anfängt, mit dem noch übrigen Traß und Sande bedeckt, auch zugleich, durch allmäliges Zugießen von Wasser in ein oben in der Sanddecke angebrachtes Loch, willig zum Zerfallen gebracht. Nun wird diese Masse, unter fortwährendem gelinden Zugießen des noch nöthigen Wassers, mittelst Krücken und Schaufeln, zuerst mit Traß und Sand beinahe eine Stunde lang tüchtig durchgearbeitet, und dann werden, bei fortgesetzter Arbeit, die Quarz- und Ziegelstücke nach und nach zugesetzt. Nöthigenfalls können auch einige Ziegel- und Sandsteinstücke zugesetzt werden. Sobald dieser Mörtelhaufen gehörig durchgearbeitet ist, wird derselbe nach etwa zwei Stunden, wo er noch warm ist, in hölzerne Kisten gebracht, mit hölzernen Keulen festgestampft und an dem Orte seiner Bestimmung in's Wasser versenkt. Die Kosten dieses Mörtels betragen ungefähr noch einmal soviel, als eine gleichgroße Masse gewöhnlichen Mauerwerks von Bruchsteinen.

In **neuester Zeit** fertigt man noch folgende Cemente:

1) Den Roman-Cement, welcher von einem englischen Kalkofenbesitzer, Namens **Parker**, erfunden wurde, der aber genöthigt war, das darauf erhaltene Patent an einen gewissen **Wyat** zu verkaufen, der diesem Cemente, da er dem römischen gleichkommt, obigen Namen gab. Der Hauptbestandtheil ist Thonniere, welche Adern von einer kalkartigen Materie enthält. Man findet dieselbe an den steilen Ufern, welche die Grafschaften Essex, Sussex und Kent begränzen, wie auch auf der Insel Shepee, von woher die Cementfabriken zu London ihr Material beziehen. Diese Thonnieren werden, wie gewöhnlicher Kalk, mit einer zur Verglasung hinreichenden Hitze gebrannt, dann zu feinem Pulver zerschlagen, welches in 10 bis 15 Minuten bindet, in einer Stunde aber steinhart wird und keine Feuchtigkeit mehr durchläßt.

Um diesen Cement auf die beste Art zuzubereiten, nimmt man 5 Theile dieses Cementpulvers zu 2 Theilen Wasser und rührt die Mischung untereinander, welche mit Kalk, kalkigen Erden, mit Thon, Sand- oder andern Steinen vermischt werden kann.

Soll der Cement als Mörtel bei den Mauern aller Art angewendet werden, so muß derselbe zur Hälfte mit einem feinkörnigen, scharfen Sande und Wasser versehen, dann tüchtig umgerührt werden, wozu man eine, an beiden Seiten abgerundete, kellenförmige Schaufel benutzt. Man darf aber nicht mehr von dieser Masse anmachen, als in 10 bis 15 Minuten verarbeitet werden kann.

Bei dem Berappen mengt der Handlanger in einem auf das Gerüste gestellten Kasten von etwa 3½ Durchmesser, der an drei Seiten 7″ hohe Randleisten hat, vor der vierten freien Seite stehend, den Cement, in kleinen Quantitäten, mit dem, in dem

Winkel zu seiner linken Hand liegenden Sande, mittelst der vorhingedachten kellenförmigen Schaufel, und reicht selbigen sodann dem Maurer hin. Dieser nimmt alsdann auf seine in der linken Hand haltende gewöhnliche Dünnscheibe eine beliebige Quantität von dem zu Mörtel bereiteten Cemente, rührt solchen nochmals mit seiner scharfen Kelle um, trägt ihn sogleich auf die zu berappende Fläche und breitet ihn darauf bis zur Dicke von $1\frac{1}{5}''$ aus. Ist nun eine Fläche von etwa 14 □' beworfen, so nimmt er in die eine Hand einen plattgedrückten, fächerförmigen Pinsel und besprengt den Anwurf mit Wasser, worauf er sogleich die Oberfläche des Anwurfs mit dem Reibebrete — welches $8\frac{2}{5}''$ lang, $4\frac{1}{5}''$ breit und $\frac{7}{8}''$ dick ist — ebnet und zugleich den erforderlichen Sand aufträgt.

Der Chemiker Hamelin — ein Franzose — hat einen Mastic erfunden, welcher als ein weiches, feinkörniges Pulver verarbeitet wird, und welcher sich nicht nur mit der Oberfläche jeder Steinart, sondern auch mit Holz, Glas und Metallen innig verbindet, so daß er nur gewaltsam davon getrennt werden kann. Diese Masse besteht aus 9 Theilen Bleiglätte und ebensoviel Mennige, $100\frac{1}{2}$ Theilen Kieselerde und 50 Theilen weichem Stein, welche Ingredienzien mit Leinöl angemacht werden. Bei der Zubereitung dieses Cements gießt man auf 1 Centner Mastic 4 Dresdner Quart gereinigtes Leinöl und tritt diese Mischung zuerst mit den Füßen durch; dann reibt man sie mit der vorbeschriebenen Schaufel so lange durcheinander, bis sich der Mastic mit dem Oele vollkommen verbunden und dasselbe gänzlich eingesaugt hat. Der Centner von dieser Masse kostet etwa 1 Thlr. 20 bis 25 Sgr. Um Mauerwerk mit dieser Masse zu bedecken, muß dasselbe mit einem stumpfen Besen gereinigt und dann, mittelst eines Pinsels, mit kochen-

dem Leinöle getränkt werden, worauf dann der Cement ⅜" dick aufgetragen, geebnet und zuletzt mit einem abgerundeten Reibebretchen glatt gerieben wird. Dieser Putz bindet in einer Stunde und ist in 3 Tagen hart, wie Stein. Derselbe kann auch an nassen Orten und an Mauern, bei welchen Bittersalz (sogenannte salpetrige Mauern) ausschlägt, gebraucht und in den ersten vierundzwanzig Stunden mit was immer für einer Oelfarbe bestrichen werden, welche sich mit dem Cemente vollkommen verbindet. Der Putz damit darf nur ⅓" stark seyn und ist trefflich am Aeußeren der Gebäude anzuwenden. Er kann auch in Gipsformen gedrückt und zu verschiedenen Bildhauerarbeiten benutzt werden; in diesen Formen braucht er nur etwa 5 bis 7 Minuten zu bleiben.

Der Cement von Pouilly, welcher zu den vorzüglichern gehört, besteht aus Boulogner Kalkstein, welcher in der Gegend um Havre und Dünkirchen, besonders aber um Boulogne und Metz, gebrochen wird. Dieser Stein wird wie gewöhnlicher Kalk gebrannt, hierauf, mittelst eiserner Cylinder, zermahlen und dann durch ein Drahtsieb oder durch eine Beutelmaschine von Draht gesiebt.

Zum Ausfüttern der Wasserbehälter (Cisternen) setzt man einen Mörtel aus 1 Theile gelöschtem fetten Kalke, 20 Theilen zu einem dünnen Teige angerührtem Thon und 100 Theilen Sand oder Schutt aus Kieseln und Ziegelstücken, die bis auf 1" groß seyn können, auf folgende Art zusammen:

Man verdünnt den Kalk bis zur Stärke einer dicken Milch und rührt darin den Thon, so daß dadurch eine teigartige Masse entsteht, welche man in die Kalklöcher schüttet, dann die übrigen Materialien dazuthut und Alles mit Rührschaufeln sorgfältig durcheinanderrührt. Wenn dieser Mörtel starken Wasseranströmungen widerstehen soll, muß man kleine Kiesel

zusetzen, die man immer grobkörniger nimmt, je stärker die Einwirkung des Wassers ist.

In Algier bereitet man aus 2 Theilen Holzasche, 3 Theilen Kalk und 1 Theile Sand einen sehr guten Mörtel, welcher Tatti genannt wird. Wenn diese drei Materialien zusammengemischt sind, kommt etwas Leinöl dazu, und diese ganze Masse wird 3 Tage lang ununterbrochen gerührt. Dieser Mörtel wird hart, wie Marmor, läßt keine Feuchtigkeit durchdringen und widersteht der Witterung, wie der Zeit. Man nimmt an, daß die Bereitung dieses Mörtels sich von den alten Numidiern und Mauritaniern herschreibt, von denen sie den Römern mitgetheilt wurde. Hieraus dürfte sich die große Festigkeit der alten Gebäude erklären lassen.

Um zu erkennen, ob der Mörtel, welcher Art er auch immer seyn mag, brauchbar ist, nimmt man auf eine Kelle oder Schaufel eine beliebige Menge Mörtel, und hält dieß Instrument so schief, daß der Mörtel langsam abrutscht. Zeigt sich nun die Metallfläche bis auf eine Wenigkeit weiß gefärbt, so ist der Mörtel gut. Bleiben aber Klumpen an der Fläche hängen, die noch unter sich zusammenkleben, so ist zu wenig Wesser genommen worden; und wenn auf der Metallfläche eine dünne, dem schlechten Rahm ähnliche massereiche Flüssigkeit bleibt, auch das Abrutschen schnell erfolgt, so hat der Mörtel zuviel Wasser. Bleibt eine dem dicken Rahm ähnliche Kalklage zurück, so ist per Mörtel zu speckig, folglich fehlt es an Sand; ist jedoch die Fläche wenig gefärbt, zeigen sich auf ihr kleine Klümpchen, die nicht bröckeln, jedoch breit fließen, so ist zuviel Wasser und Kalk, aber zu wenig Sand genommen worden. Lassen sich endlich die auf der Fläche bleibenden Klumpen leicht zerbröckeln, so mangelt es an Wasser und Kalk, und des Sandes ist zuviel.

Uebrigens wird jeder Mörtel von zu vielem, so wie von zu wenigem Wasser verschlechtert, da er im ersten Falle zu langsam trocknet und der Einwirkung des Wassers weniger widersteht; im zweiten Fall enthält er leicht noch einen Theil ungelöschten Kalkes, welcher später Wasser annimmt, dadurch gelöscht wird und Anschwellungen verursacht.

Von dem Gipsmörtel.

Die Güte des Gipsmörtels hängt von dem richtigen Anmachen des Gipses mit Wasser ab. Es darf dasselbe **nicht auf den Gips** gegossen, sondern er muß **in das** Wasser sorgfältig gekrümelt werden, wie wir bereits (§. 229) angeführt haben.

Wir erwähnen daher hier nur noch des sogenannten **Weißstuck** (**Stuckkalk**) und des **Gipsmörtels** zum Befestigen des Eisenwerks.

Der **Weißstuck**, welcher über den Kalkputz mit der Kelle aufgetragen wird, besteht aus $\frac{1}{3}$ Lederkalk (Bitterkalk), $\frac{2}{3}$ Gips und hinlänglichem Sande.

Werden Wände mit diesem Mörtel abgeputzt, so müssen sie mit einem Reibebretchen, das mit Filz überzogen ist, abgerieben, oder in der Maurersprache „**abgefilzt**" werden. Diese Art Putz wird schön glatt, nimmt alle Farben an und kann polirt werden.

Um eiserne Bolzen, Haken, Klammern u. dergl. zu verkitten, oder Quadersteine miteinander zu verbinden, nimmt man 2 Theile Gips und 1 Theil Eisenfeilspäne oder Hammerschlag, macht den Gips mit Essig oder saurer Milch zu einem dicken Brei an und verwendet ihn sodann. Da jedoch die dem Gipse eigenthümliche Schwefelsäure schon allein das Eisen anfrißt, so daß es zu jedem Widerstande untauglich wird, Essig und saure Milch aber diese Zerstörung noch mehr befördern, so thut man besser, sich zur

Verkittung des Eisens und der Steine eines jeden andern Kittes zu bedienen.

Die Mauern, an welchen Gipsarbeiten mit Gips verbunden werden sollen, müssen vorher angefeuchtet werden.

Die Zusammensetzung der Kalkmörtel gründet sich nicht etwa auf neue Erfahrungen, sondern sie ist schon 200 Jahre vor Christi Geburt von Marcus Portius Cato in seiner Schrift: **De re rustica**, angegeben worden, wonach sie aus 1 Maaß Kalk und 2 Maaß Sand besteht.

Zweihundert Jahre später hat Vitruvius (in: **de Architectura**) folgendes Zusammensetzungsverhältniß mitgetheilt:

Ein Theil Kalk oder Gips und 3 Theile Grubensand, oder: 3 Theile Kalk oder Gips, 2 Theile Meer- oder Flußsand und ½ Theil Ziegelmehl.

Dieser Baumeister hat auch zuerst gelehrt, den Wassermörtel aus 1 Theile Kalk und 2 Theilen Puzzolane zusammenzusetzen.

§. 222.

Holländische Muschelkalkbrennerei.

Nicht nur in Holland, sondern auch in allen, nahe der Ostseeküste liegenden Städten, Dörfern rc., und namentlich in Niedersachsen, brennt man die kleinen, röthlichen Seemuscheln zu einem nach Maaßgabe der Behandlung mehr oder minder gutem Kalke. Die holländischen Brennereien zeichnen sich aber hierin besonders aus, und ihr Muschelkalk ist, wegen seiner Güte, selbst bis jetzt noch berühmt vor allem andern. Er wird vorzugsweise zum Feintünchen der Wände und Decken, zum Gesimsziehen und Stuccaturarbeiten, selten jedoch und nie in seinen bessern Arten zum Mauern gebraucht.

Nach den holländischen sind zwar auch die andern Muschelkalkbrennereien, jedoch selten in der Ausdehnung und mit der Sorgfalt für die Güte des Kalkes überhaupt eingerichtet, und selbst die Behandlung geschieht nicht mit jener Aufmerksamkeit, die dem holländischen Muschelkalke mit Recht den Vorzug giebt.

Muß man auch voraussetzen, daß die holländischen Muschelkalköfen ꝛc. Vielen bereits bekannt sind, so möchte eine genauere Beschreibung derselben und des dabei zu beobachtenden Verfahrens manchem Andern nicht unwillkommen seyn. Dem Baue des Ofens, der Art und Weise des Einsetzens, der Feuerung ꝛc. müssen wir indeß einige Worte über die Gewinnung der Muscheln ꝛc. vorausgehen lassen.

Diese kleinen Seemuscheln werden nämlich im Allgemeinen am Meeresstrande und in'sbesondere am Einfalle großer Flüsse in das Meer, nach eingetretener Ebbe und Meeresstille nach hoher See gefunden und gesammelt. In Holland aber haben die armen Leute vorzugsweise ein eignes Privilegium auf das Sammeln der Seemuscheln, die sie denn auch mit vieler Mühe für einen geringen Lohn am Strande suchen und bei abweichendem Wasser sogar mit Netzen aus der See holen. Auf diese Art werden sie in'sbesondere, z. B., für die Kalkbrennereien bei Oud-Zooren, auf der bei Kattwyk, Nordwyk, Schevelingen ꝛc. am dasigen Strande sich hinziehenden Sandbank aus der See gezogen, dort auf Wagen oder Karren geladen und durch diese auf die sogenannten Schouten gebracht und den Rhein hinauf nach dem Haag auf die dortigen Kalkbrennereien, nach Karren bedungen, abgeliefert oder verkauft. Ein solcher Karren hält 2 Hut — hoed — 1 Hut aber 4 Berliner Scheffel, à 1$\frac{7}{9}$ Kubikfuß preuß.

Die Kalköfen, von denen gewöhnlich zwei nebeneinander und nicht weit entfernt von der Wohnung

des Eigenthümers stehen, um, während in dem einen gebrannt wird, im andern einsetzen und so ununterbrochen brennen und beaufsichtigen zu können, sind rund und von unten nach oben kegelförmig sich verjüngend, oben waagerecht abgeschnitten, offen und im Lichten gewöhnlich 14 Fuß hoch und 27 Fuß im untern Durchmesser weit. Sie bieten demnach einen kubischen Raum für 40 Hut oder 160 Berl. Schffl. Kalk und 1000 Tonnen à 80 bis 90 Stück großer Torfart. S. Figur 58.

Der Ofen wird gewöhnlich so gebaut, daß er, um schärferen Luftzug zu gewinnen, mit seiner Feuerungsmündung A gerade gegen die, in der Regel, schärfste Windseite — dort Südwest — zu stehen kommt. Dieß ist allerdings in'sbesondere bei Oefen, die nicht unter allen Bedingungen einen hinlänglichen Zug haben, eine Maaßregel der Vorsicht, die aber vor Allem auch dann anzuwenden und zu beachten ist, wenn der Ofen oder vielmehr die Flamme zu scharfen Zug erhält und letztere zu schnell durch den Ofen hindurchtreibt, wodurch der Kalk ungleiche Hitze erhält und schlecht gebrannt wird. Nicht allein also zum Fangen des Windes und Bewirkung des Zuges, sondern auch besonders zur Ermäßigung desselben setzen die Holländer an jene Mündung und auch an deren Nebenöffnungen lange Bretwände x, Fig. 59, die da, wo sie unter besagter Bedingung nothwendig sind, zwischen Pfählen eingesetzt werden. Sie sind nach Beschaffenheit des Ofens 5 bis 7 Fuß hoch.

Von der Mündung A (Fig. 58) geht ein 3 bis $3\frac{1}{2}'$ breiter, oben gewölbt oder dachartig gedeckter Feuercanal a mit den Feuerzügen b (Fig. 58, 59 und 60) bis in die Mitte des Ofens. B ist die Einsatzöffnung gleicher Größe mit der Mündung A, die jedoch über sich noch eine zweite dergleichen Thüröffnung zu Fort-

setzung des Einsatzes in den obern Schichten hat. Außer diesen beiden Oeffnungen ist auch oft noch eine E, Fig. 59, zu Vollendung des Einsatzes, sowie sich in der Peripherie des Ofens in gleicher Größe und Entfernung voneinander noch 10 Oeffnungen C (Fig. 58, 59 und 61), als Luft- und Qualmzüge, befinden, zu welchem Zwecke sie, wie Fig. 62 zeigt, dergestalt vermauert sind, daß Luft und Qualm Zu- und Abgang finden.

In einem solchen Ofen werden nun die Muscheln, lagerweise mit dem Feuermateriale wechselnd, eingebracht, und er gehört demnach unter die sogenannten Stichöfen *). Mit dem hierzu angewendeten Torfe geschieht diese Wechselung 8mal dergestalt, daß die erste Schicht, welche auf die mit Klinkern gepflasterte Sohle des Ofens kommt, und die 9te Schicht, welche mit der unter ihr lagernden Kalkschicht gleichsam die Decke der Masse bildet, Torfschichten sind.

§. 223.

Nach vollendetem Einsatze werden die Einsatzthüren und Löcher dicht, aber trocken, zugesetzt, die untere Eingangsöffnung aber nach vorgelegter einfacher Ziegelmauer mit einer eisernen Thüre verschlossen. Hierauf wird das Feuerungsmaterial in Brand gesetzt, oder der Ofen, nach der Zieglersprache, angesteckt, und brennt in Allem gewöhnlich 8 Tage unausgesetzt, in welcher Zeit sich die ganze Masse ungefähr bis zur

*) Stichöfen, auch Rollöfen, sind solche Kalköfen, in denen die Feuerung mit Steinkohlen, Erd- oder Braunkohlen schichtweise vorgenommen wird, und deren innerer Raum — welcher den Kalk ꝛc. zum Brennen aufnimmt — eine umgekehrte, abgestutzte Pyramide oder ein solcher Kegel ist, welchen man mit einem Trichter vergleichen kann, dessen oberer Durchmesser sich zu dem unteren bald wie 4 zu 1, oder wie 2 zu 1 verhält.

Hälfte ihrer früheren Höhe niedergesenkt hat, und welche Niedersenkung zugleich als ein Zeichen des vollendeten Brandes gilt.

Auf Erfahrung gegründete Gewohnheit gilt zwar hier für Regel; allein das Zeichen der völligen Vollendung des Brandes oder der Gare der Muscheln ist ein rosenrothes Durchglühen derselben, worauf man die Masse noch einige Zeit sich selbst überlassen muß. Dieses Durchglühen ist indeß an den schwarzen Kalklagen weniger sichtbar, daher, wenn keine Oeffnung zur Erprobung anderer Lagen im Ofen ist, man sich auf die Erfahrung verlassen muß. Bei Oefen mit großer Flamme kann man die Vollendung schon an dieser erkennen, die ihre Farbe nach den Graden der allmäligen Verkalkung der Steine verändert und anfangs mit Rauch und Qualm vermischt, sodann feuerroth und bei Entwickelung der Kohlensäure ꝛc. violet und blauspielend, endlich aber weiß wird und in diesem Zustand ein sicheres Zeichen der Verkalkung ist.

Es wird also angenommen, daß solches auch früher oder später geschehen könne.

Die vermauerten Einsatzöffnungen werden nun aufgerissen, um die Abkühlung zu befördern und den Kalk herausnehmen zu können, indem bei der Größe und Bauart dieser Oefen nicht nachgefüllt werden kann; was im Gegensatze mit den stehenden Flammenöfen, deren Oeffnungen nach erhaltener Ueberzeugung der Vollendung des Brandes noch mehr verdichtet werden, um, nach Herausnahme des etwa noch im Ofen befindlichen Feuers oder der Kohlen, den Kalk sich noch recht gleichmäßig durchbrennen zu lassen, steht.

Die oberste und gewöhnlich auch die Hälfte der zweiten Lage der Muscheln von oben ist durch den Rauch des Torfes und den durch Wärme und Feuchtigkeit erzeugten Qualm allezeit mehr oder weniger

grau und schwarz. — Diese werden unter dem Namen „Schwarzgut" sorgfältig von den weißen abgenommen und bei Seite gebracht, um daraus durch Schlagen und Sieben den sogenannten Schwarzkalk zu bereiten, welcher zu gewöhnlichen Tüncher= rc. Arbeiten, dessen gröberer Ueberrest aber zu Wegebesserungen in Gärten und zu Kolbenbahnen *) gebraucht wird; doch erhält der Muschelkalk nie die nöthige Bindung zur Anwendung bei Mauerwerken.

Die gutgebrannten Muscheln werden hierauf in die stets in der Nähe befindlichen Magazine gebracht, daselbst in kleine Haufen gestürzt, zu Kalk gemacht und trocken gelöscht, wobei sie weder geschlagen, noch gesiebt werden, indem sie von selbst zu einem Pulver zerfallen, das erst gesiebt wird, wenn es zu feinen Arbeiten verbraucht werden soll. Denn dieser Muschelkalk erhitzt sich bei'm Löschen in wenigen Minuten zu einem hohen Grad und dehnt sich unter heftigem Aufbrausen mit einer um sich her verbreitenden außerordentlichen Hitze um die Hälfte seines Inhaltes aus. Der Einsatz von 40 Hut giebt demnach als regelmäßig stets 60 Hut gelöschten Kalk.

Die holländischen Kalkbrennereien stehen sämmtlich unter gesetzlicher Controle, und es darf, z. B., um die Güte des Kalks nicht zu vermindern, im Winter gar nicht und überhaupt nur 30 Wochen im Jahre gebrannt werden. Auch müssen alle Kalkmaaße geaicht seyn.

§. 224.

Nie erzielt man mit Steinkohlen einen so schönen und reinen Muschelkalk, wie mit Torf, ja jene

*) Kolbenbahnen sind solche Bahnen, worauf eine Art Maillespiel gespielt wird, und müssen eben und hart, wie die Kegelbahnen, seyn.

sind sogar, wegen ihrer stärkern Hitze, nicht in allen Arten bei'm Muschelbrand, und dann nur sehr fein zerkleint, oder, so zu sagen, als Kohlenstaub anwendbar. Ihre größere Wirksamkeit würde daher für den Kalk stets nachtheilig bleiben, so gewiß ihre Anwendung in anderer Hinsicht vortheilhaft und besonders zum Brennen der Kalksteine in stehenden Oefen, wo sie zwar auch in möglichst gleiche, jedoch größere, Stücke zerschlagen werden, zu empfehlen ist, da Erfahrung und darauf begründete Berechnung ergiebt, daß die Wirkung des Torfes zu derjenigen der Steinkohlen, wovon die Güte beider in gleichem Verhältnisse zueinander bleibt, sich im Allgemeinen wie 1 zu 12 verhält, und wonach man also mit 1 K.-Fuß Steinkohlen ebensoviel, wie mit 12 K.-Fuß Torf, bewirken kann; welches Verhältniß aber der vielleicht geringere Preis des letztern nie aufheben kann.

§. 225.

Die Gleichheit der Verkalkung ist bei allen Kalköfen ein Haupterforderniß ihrer Leistung; dieß aber wird nicht allein durch ihre Bauart, sondern auch, vorzüglich bei liegenden und stehenden Oefen, mit großem Flammenfeuer, durch die Leitung der Flamme und durch die Unterhaltung einer ununterbrochenen, immer steigenden Hitze bei diesen und bei Stichöfen bewirkt.

Man hat daher im Allgemeinen darauf zu sehen, daß das Feuer bei'm Anstecken sogleich brenne und nicht erst lange schmauche und qualme, welches zwar, wegen der noch im Steine ꝛc. enthaltenen Feuchtigkeit, stets der Fall ist, aber auch sowohl durch die vorgängige Entziehung aller sicht- und fühlbaren Feuchtigkeit derselben, als durch ein lebhaftes Anstekken des Ofens und vorsichtiger Unterhaltung des Feuers sehr vermindert werden kann. Zwar muß,

besonders bei großem Flammenfeuer, dasselbe sogleich helle Flamme schlagen, jedoch diese gleich anfangs nicht zu mächtig werden, vielmehr der Ofen sich nur allmälig erwärmen und nur stufenweise bis zum höchsten Grade seiner endlich erforderlichen Hitze gebracht werden, welches auch bei den Stichöfen mit jedem Feuerungsmaterial, es sey nun Holz, Torf, Stein- oder Holzkohlen, zu beachten ist. Denn dadurch wird ein weit besserer und gleich durchgebrannter Kalk erzielt, indem die Steine dann ihre immer noch bei sich führende Feuchtigkeit ebenfalls nur allmälig verlieren und ausdünsten, ohne von der schnellen Hitze überrascht zu werden, die obenerwähnten Schwarzkalk vermehrt, Ungleichheit im Brande und also Verlust und oft selbst das Verbrennen der Kalksteine 2c. herbeiführt.

Anfangs werden zwar alle Steine in ihrer obern Lage durch den durchdringenden Rauch und Qualm schwarz, dieß wird ihnen aber schon im Beginnen ihrer Verkalkung durch die zunehmende Hitze wieder benommen, wenn sie nicht vor dem Verlust ihrer Feuchtigkeit zu heftig vom Feuer angegriffen worden, in welchem Falle der Stein eine häutige, dauerhafte Schwärze annimmt.

Allzugroße Oefen geben ebenfalls meist ungleichen Brand, weil es dann kaum möglich wird, allen Theilen den bedürfenden Hitzegrad, trotz allen bei'm Einsatze gebildeten, wie auch durch das Ausbrennen sich selbst bildenden Canälen zu Leitung der Flamme zu geben, obwohl die größern Steine stets dahin gesetzt werden, wo der Flammenzug am stärksten ist.

Die Muscheln brennen sich aber, vermöge ihrer Kleinheit, Gleichheit und zarten Substanz, überhaupt weit leichter, als die Steine, können jedoch nur in Stichöfen gebrannt werden, wenn man nicht in den

bis jetzt üblichen Flammenöfen das Verbrennen der ganzen Masse riskiren will.

Noch bleibt zu bemerken, daß das Feuer stets steigend erhalten, vor der Vollendung des Brandes niemals unterbrochen werden oder abnehmen darf, am wenigsten aber ganz ausgehe, da auch dadurch die vollkommene Verkalkung der Steine leidet, ja im letztern Falle der ganze Brand wohl unbrauchbar wird und verloren ist. Man kann zwar den Brand im Ofen — wenn es Noth thut — einige Tage durch Bedeckung mit Sand ꝛc. aufhalten, was aber stets der Güte des Kalks nachtheilig ist.

Vom Gipsmörtel.

§. 226.

Gips, welcher im ersten und zweiten Abschnitt in seinen Arten und Eigenschaften beschrieben worden ist, wird gebrannt und dann theils als Mörtel für sich allein, theils als Zusatz zum gemeinen Kalkmörtel, als zum Putzen, zu Gipsböden, zu den Estrichen, zum Vergießen der Fugen und des Eisens ꝛc. gebraucht.

§. 227.

Das Brennen des Gipses erfordert noch mehr Aufmerksamkeit, als das des Kalkes, weil der Gips nach dem völligen Verluste seines Wassers gar oder gut ist und also nur denjenigen Grad der Hitze erhalten muß, welcher dazu hinlänglich ist. Ueber diesen Grad erhitzt, fängt er an zu glühen, erhärtet allmälig wieder bis zur Schmelzung und wird todt gebrannt. Er verliert dann nach dem Grade seiner Ueberhitzung seine Bindungskraft. Nicht hin-

länglich gebrannter Gips bindet sehr langsam, wird aber dagegen, wenn er endlich bindet, ungemein hart. Er wird in Gruben, Meilern und Oefen, und im Kleinen in Kesseln oder blechernen Bratröhren gebrannt. Man kann ihn in Backöfen auf Blechen sehr schön brennen, wo er in kleine Stücke, einer Nuß groß, zerschlagen, erst nach Ausnahme des Brodes eingeschoben und nur rothwarm wird, aber bis an 12 Stunden im verschlossenen Ofen bleibt.

In Meilern und Gipsöfen wird der Gips mit dem Brennmateriale schichtweise abwechselnd gebrannt, wobei, um einen gleichmäßigen Angriff des Feuers zu erreichen, die Gipslager nicht so hoch übereinanderliegen dürfen, wie bei'm Kalk. In einigen Gegenden nennen die Maurer den gebrannten Gips Sparkalk.

§. 228.

Alter, schon gebrauchter Gips kann wieder gebrannt werden; er bindet dann zwar langsamer, als nach dem ersten Brande, wird aber ungemein fest und verliert die dem Gips eigenthümliche Sanftheit, die ihn, bei noch so großer Festigkeit, dennoch zur Bearbeitung mit eisernen Instrumenten geschickt macht. Man hat röthlichen Gips von alten Gipsfußböden oder Estrichen, der nicht mit Sand, auch nicht mit Bitterkalk, gemengt war, brennen lassen und einen Gips erhalten, der, nach der Bindung, kaum mit dem Meißel zu zersprengen war.

§. 229.

Der gebrannte Gips ist eine wasserfreie, schwefelsaure Kalkerde, die starke Anziehung zum Wasser hat und es selbst aus der Luft, aber stets ohne merkliche Erhitzung, anzieht und in dieser Verbindung zu einer harten Masse wird. Der gebrannte Gips muß

daher so wenig, wie der gebrannte Kalk, der Feuchtigkeit oder der Luft vor dem Gebrauch ausgesetzt werden; er bedarf aber nicht, wie der Kalk, einer besondern Vorbereitung zum Mörtel durch Löschen oder Zusetzung von Sand ꝛc., sondern er wird nur feingestoßen und nach der Absicht seiner Verwendung gesiebt und kurz vor dem Gebrauch in Wasser zu einer gleichförmigen Masse eingerührt. Es ist dabei zu beobachten, daß das Wasser nicht auf den Gips gegossen, sondern der Gips in das Wasser, durch die Finger laufend, geschüttet und gerührt werden muß, weil die Masse sonst gern klümprig wird, indem ein Theil schon bindet, ehe der andere mit Wasser gesättigt ist, also längere Durcharbeitung erfordert, wodurch er in der Bindung gestört und nie ganz hart wird. Ebensowenig darf dem bereits eingemachten Gipse Wasser zugegossen werden. Das einzige Mittel für den Maurer, das schnelle Binden des Gipses zu hemmen, ist: daß man ihn etwa mit $\frac{1}{3}$ reinem gelöschten Kalke versetzt, wodurch er überhaupt zum Mörtel geschickter wird. Bei Bruchsteinmauern wird er dann auch mit gröberem und feinerem Sande versetzt, jedoch darf der Zusatz nur $\frac{1}{4}$, höchstens $\frac{1}{3}$, des Mörtels betragen. Zu Stuccaturdecken und Deckengesimsen nimmt man nur $\frac{1}{3}$ Gips und $\frac{2}{3}$ Kalk und versetzt diesen Mörtel mit feinem Sand, oder auch mit Kälber- oder Rehhaaren, welche letztere allezeit den Vorzug haben. Der Stuccaturarbeiter, welcher, um seine Verzierungen gehörig ausarbeiten zu können, die Masse länger weich erhalten muß, kann dieß fast auf Minuten bestimmen, jenachdem er zu dem Anmachewasser mehr oder wenig Branntweinspühlig zugießt, welches eine felsenfeste Steinhärte gewährt und dem sonst üblichen Leimwasser weit vorzuziehen ist.

Der gebrannte und pulverisirte Gips wird nicht ohne Grund für gut gehalten, wenn er, in der Hand gedrückt und zerrieben, eine Art von Fettigkeit fühlen läßt.

§. 230.

Das Pulverisiren des Gipses geschieht im Großen auf Pochwerken, im Kleinen in eisernen und steinernen Mörsern. Von den Pochwerken kommt er zum Gebrauche nie fein genug; man hat daher in den Gegenden, wo der Gips als Mörtel gebraucht wird, bei'm Baue besondere Gipsschläger unter den Handlangern, welche den Gips auf einer glatt, am besten mit hartgebrannten Ziegeln, gepflasterten Ebene ausbreiten und mit einer Art von hölzerner Schaufel schlagen, durchwerfen und sieben, bis fast nichts, als ungare Körner und Steine übrig bleiben, welche unter den groben Sand geworfen werden. Die Arbeiter haben dabei die dem Gipse nachtheilige Gewohnheit, sowohl die Ebene, auf welcher sie den Gips ausbreiten, als auch diesen selbst mit Wasser zu besprengen, um den außerordentlichen Staub während des Schlagens zu dämpfen; allein der Gips verliert dadurch an seiner bindenden Kraft und stirbt zum Theil ab. Der Gipsstaub ist aber der menschlichen Gesundheit, und besonders den Lungen, höchst nachtheilig, daher muß soviel, als möglich, dafür gesorgt werden, daß ein freier Zug in den Gipsschuppen diesen schädlichen Staub abwärts treiben kann, wobei die Arbeiter sich Mund und Nase noch mit feuchten Tüchern zubinden müssen. Leider nimmt man in den meisten jener Gegenden nur junge Leute von 12 bis 18 Jahren zu Handlangern und folglich auch zu dieser Arbeit.

§. 231.

Der Gips ist überhaupt ein vortrefflich bindender Mörtel im Trocknen und in Verbindung mit trocknen Bausteinen; doch hat Erfahrung gelehrt, daß das mit Gipsmörtel aufgeführte, jedoch völlig trokkene, Mauerwerk, in Verbindung mit einem eisenschüssigen Sande, selbst dem Wasser Widerstand leistete. Der Mörtel zog sich zwar anfangs voll Wasser, wurde aber weder mürbe, noch aufgelös't, sondern nahm im Gegentheil eine zähe oder todte Härte an; das Wasser selbst aber war eisenhaltig. Dagegen fand man diesen Gipsmörtel bei'm Abbruch alter Gebäude schon 3 Fuß hoch über der Erde weich und in der Erde ganz aufgelös't. Er muß daher nie in der Erde, noch zur Verbindung wasserziehender Steine angewendet werden, wo ihm die abwechselnde Nässe und Trockenheit am meisten nachtheilig werden muß, wenn er auch vorher zur völligen Bindung und Austrocknung gekommen ist. Auf jeden Fall steht er bei Wassermauern, wo es auf schnelle Bindung und Austrocknung ankommt, besser, als der gemeine Kalkmörtel, obgleich er, seiner Natur nach, bei Wassermauern im Allgemeinen nicht unbedingt, und am wenigsten bei Wohngebäuden, zu empfehlen ist, die aus frischen oder Feuchtigkeit haltenden, schwitzenden, oft Schwamm erzeugenden, rauhen Bruchsteinen construirt sind, da ihn sein Bestreben zum Anziehen aller Feuchtigkeiten dann nie zur Bindung kommen läßt, indem die Ursachen vom Anfange seines Verbrauchs an eintreten und nie enden, welches bei Ziegelmauern nicht der Fall werden kann, vielmehr das Gegentheil ist. Wo Zeit und Mittel berücksichtigt werden dürfen, bleibt dann ein tüchtiger Wassermörtel der beste.

Zu Estrichen oder Gipsböden wird der Gips von den Maurern oft mit Steinkalk, auch mit feinem Sande versetzt. Dieß ererbte Verfahren aber ist der nothwendigen Härte des Estrichs schädlich, weil eine ungleiche Bindung entsteht. Man hatte reinen Gips auf eine grobe Sandunterlage gießen lassen und erhielt dadurch Fußböden, die dem Marmor ähnlich waren.

Vom Lehm und Thon als Verbindungsstoffen 2c.

§. 232.

Der Lehm kann nur als künstlicher Baustoff betrachtet werden, wenn er von groben, schädlichen Stoffen gehörig gereinigt ist und regelrecht mit Sand und Stroh 2c. verbunden wird.

Er wird besonders als Verbindungsmittel und Ueberzug zu allen der Hitze oder dem Feuer ausgesetzten Mauern, als: zu Brand-, Feuer- und Vorlegemauern, zu Kaminen und Schornsteinröhren, Backöfen u. s. w. gebraucht. Ferner ist er das einzige zweckmäßige Verbindungsmittel der Luftziegel und Lehmpatzen, wovon das Nöthige bereits gesagt worden ist.

Ein Verbindungsmittel anderer natürlicher und künstlicher Bausteine giebt er nie ab, weil er sich mit solchen nicht vereinigen kann und seine bindende Kraft weit geringer, als die des Kalkmörtels, ist; auch würde er sich, besonders bei Mauerwerken, wo schwache Fugen unmöglich sind, vermöge seines, alle Feuchtigkeit anziehenden Wesens, bald auflösen. Bei ganz regulären Bausteinen könnte er daher wohl als Ausfüllungs-, nie aber als Verbindungsmittel betrachtet werden. Im Grunde und bei allen Mauern, welche

der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, oder solche nähren, würde er aber gar nicht anzuwenden seyn.

Den Lehm mit Kalk zu vermischen, ist ein ganz fehlerhaftes Verfahren, da Kalk und Lehm sich niemals gehörig miteinander verbinden und die fast beständige Feuchtigkeit des Lehms den Kalk an der Bindung hindert. Sehr uneigentlich nennen die Maurer eine solche Mischung, die offenbare Verschwendung ist: Sparkalk.

Im Allgemeinen aber ist der Lehm ein für den Landbau unentbehrliches und höchst schätzbares Material.

Man verwendet ihn zum Ausstaken oder Kleiben der Fächer in den Wänden und der Felder zwischen den Balken, in Verbindung mit Stroh zur Bedeckung der Dächer, und in anderer Verbindung wieder zu Scheunenfluren oder Tennen.

Die gewöhnliche Mischung zu letzterem Gebrauch ist: Lehm, Ochsenblut, Hammerschlag und Kälberhaare. Dauerhafter noch wird eine Tenne durch wiederholtes Begießen mit Theergalle, wobei man auf eine Quadratruhe $\frac{1}{8}$ Tonne rechnet.

§. 233.

Ueber den Thon, dessen Verhalten und Gebrauch im Allgemeinen ist das Nöthigste schon im ersten Abschnitte gesagt. Hier nur noch einige Bemerkungen über dessen besonderen Gebrauch.

Der Maurer braucht den Thon vorzüglich zur Hinterfütterung aller wasserdichten Mauern und Behältnisse, weil er, vermöge seiner Fettigkeit, nicht so leicht vom Wasser erweicht wird, als andere Erdarten. Soll aber der Thon das Durchdringen des Wassers verhindern, so muß er auch nie Gelegenheit erhalten, trocken werden zu können; denn dann bekommt er Risse, welche das Wasser nicht nur durch-

20*

lassen, sondern durch dasselbe noch vergrößert werden. Kann der Thon nicht in einem immer gleichen Grade der Feuchtigkeit erhalten werden, so trennt er sich, vermöge der eintretenden Schwindung, sowohl vom Holze, wie vom Stein, und die Mauern, bei welchen man sich lediglich auf den Thon verlassen hat, lassen das Wasser durch. Ist hier einmal ein solcher Canal entstanden, so hält es schwer, ihn wieder zu verstopfen, wenn nicht eine hinlängliche, oft Monate erfordernde Austrocknung der Steine stattfinden kann.

Von den Nebenmaterialien.

§. 234.

Die Nebenmaterialien des Maurers sind: Eisen zur Verbindung und zu Nagel, Draht und Blech, Blei, Rohr, Stroh und Farben.

§. 235.

Das Eisen ist, außer seiner anderweitigen mannichfaltig nützlichen Anwendung, auch im Bauen unentbehrlich.

Je zäher und geschmeidiger das Eisen ist, für desto besser wird es gehalten. Dabei ist es aber auch der Zerstörung sehr unterworfen, und die vereinigten Wirkungen der Luft und des Wassers verwandeln seine Oberfläche sehr bald in einen Rost oder gelbbraunen Kalk; auch lösen alle Säuren das Eisen auf. Der geschmolzene und mit Eisen verbundene Schwefel zieht den Sauerstoff der Atmosphäre an sich, verbindet sich mit ihm und bildet Schwefelsäure, welche, durch die Berührung des Eisens, verkalkt und schwefelsaures Eisen erzeugt. Da dieß nur auf Kosten des mit dem Schwefel vergossenen Eisens entstehen kann,

so wird dasselbe, durch die Wirkungen der Schwefelsäure, nach und nach dergestalt aufgefressen, daß es zu jedem Widerstande unfähig ist. Darum ist auch das Vergießen des Eisens mit Gips verwerflich, welcher, vermöge der in ihm enthaltenen Schwefelsäure, dieselbe nachtheilige Wirkung auf das Eisen hervorbringt. Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Eisen zu Eisenvitriol und wird durch das aufgelös'te oxydirte Eisen braun, nährt durch die Vermischung mit Salztheilen die Feuchtigkeit umsomehr und wird für das Eisen zerstörend. Im Innern der Gebäude, wo durchaus keine Luft hinzukann, und durch Erhitzung des Eisens und des Steins kann man diesem Uebel entgehen. Allein in wie wenigen Fällen ist dieß möglich! Schwefel und Gips sind daher zu Verbindung des Eisens mit Stein rc. durchaus verwerflich, wozu noch kommt, daß Schlosser und Maurer die Eigenschaft und Behandlung des Gipses fast nie kennen, noch verstehen und das Uebel ärger machen; ein guter Kitt bleibt immer die beste Verbindung des Eisens mit dem Steine; denn selbst das Blei verbindet sich, seiner Natur nach, nie mit dem Eisen.

Das Eisen kommt im natürlichen Zustande mit Schwefel und Arsenik vererzt, außerdem noch als thonartiger Eisenstein, als Wiesen= oder Mooreisen rc. vor.

Man hat geschmeidiges Eisen, Gußeisen und Stahl.

Es verkalkt schon an der atmosphärischen Luft, d. h., es rostet, am stärksten bei Nässe und Trockniß. Das Gußeisen läßt sich nicht schmieden und hämmern und springt, wenn es sehr belastet oder erschüttert wird, bei der Kälte; es wird zu Ofenschirmen, Ofenplatten, Pfannen, Kesseln, Roststäben, Geländern und zu vielen andern Dingen benutzt.

Das geschmeidige Eisen ist gehämmert, und man bekommt es als sogenanntes Stabeisen, welches sich durch seine Geschmeidigkeit und Unschmelzbarkeit auszeichnet.

Man fertigt aus Schmiedeeisen Anker, Klammern, Bolzen, Thürangeln, Nägel, Draht u. dergl.

Von dem geschmeidigen Eisen hat man zwei Arten, nämlich: das rothbrüchige Eisen, welches sich, im kalten Zustande, unter dem Hammer dehnen läßt, in der Rothglühhitze aber zerspringt und keiner Bearbeitung fähig ist; dagegen aber kann es in der Weißglühhitze gehämmert und bearbeitet werden. Es ist dem Rosten leichter, als jedes andere Eisen, unterworfen; und

das kaltbrüchige Eisen, welches sich in der Kälte nicht hämmern läßt, sondern nur in der Roth- und Weißglühhitze. Es ist härter, als das rothbrüchige Eisen, springt aber in der Kälte leichter, nimmt jedoch eine gute Politur an.

Der Stahl wird zum Theil bei'm Schmelzen des Roheisens erhalten und bekommt dann den Namen Schmelzstahl; auch wird er durch Cementation erhalten, indem man geschmeidiges Eisen, in Verbindung mit Kohlenstaub, einer Glühung unterwirft. Der auf diese Art erhaltene Stahl — Cementirstahl — weicht von den übrigen Gattungen des Eisens dadurch ab, daß er durch Erhitzung und schnelles Abkühlen erhärtet werden kann, und daß er durch ein nachheriges Glühen wieder erweicht wird und sich mit der Feile behandeln läßt. Im Verkaufe kommt das Eisen gewöhnlich als Stabeisen, entweder in flachen Stäben (Hufstäben), oder quadratisch geschmiedet (Quadrateisen) vor.

Auf besondere Bestellung erhält man Modell- oder Schabloneneisen.

Die vorzüglichste Güte des Eisens erkennt man an der größern Elasticität und an einem nicht glatten, sondern am Rande vorstehenden Bruche mit langen, breiten Fasern und metallisch=glänzender, weißgrauer Farbe.

§. 236.

Zum Berohren der Decken, der Stiele und Riegel in den Scheidewänden braucht der Maurer die sogenannten Rohrnägel. Sie sind dünn, mit großen Köpfen und gewöhnlich 1 Zoll lang. An einigen Orten hat man zweierlei Rohrnägel, nämlich zu den Decken etwas längere, als zu den Stielen und Riegeln. Erstere heißen doppelte, letztere einfache Rohrnägel; sie werden bei Tausenden verkauft, und das Tausend wiegt gewöhnlich 3 bis 3½ Pfund und kostet 8 bis 12 Groschen.

Zu dem nämlichen Behufe braucht der Maurer auch Draht.

Der Eisendraht wird nach dem Gewicht oder nach Ringen verkauft und nach seiner verschiedenen Stärke benannt, auch mit Nummern gewöhnlich von 1 bis 23 bezeichnet. Nicht auf allen Hütten bleiben sich die Sorten und Benennungen des Drahts gleich. Der Maurer braucht gewöhnlich den sogenannten 3Band, der $\frac{1}{18}$ Zoll stark ist und eigentlich zum Beziehen der Decken genommen wird; doch wird auch häufig nur der 4Band, und zum Stiel= und Riegelbeziehen nur der 5Band genommen. Ein Ring 3Band soll 900 Fuß Rheinisch halten und 9 bis 10 Pfd. wiegen; 4 und 5Band steigt in der Länge gewöhnlich nur ⅓. Indeß muß man sich dennoch vor der Berechnung genau nach Maaß und Gewicht erkundigen.

§. 237.

Das Blech hat man in dünnen Tafeln von verschiedener Größe und Stärke, die entweder durch das Hämmern auf dem Blechhammer geschlagen oder auf englischen Walzwerken gewalzt worden. Man unterscheidet

das schwarze Blech, welches zu Ofen- und Vorgelegethüren, dann und wann auch zu Dachbedeckungen, Rauchröhren, Schiebern und Klappen gebraucht wird; es erhält nach seiner Größe verschiedene Namen, als: Kreuzblech, Sturzblech, Federblech, Fuderblech ꝛc.

Das weiße oder verzinnte Blech, welches gewöhnlich nach Fässern von 450 Blatt verkauft wird, und ebenfalls von mehrern Sorten vorkommt, nämlich als:

Großes Kreuz- oder Ponton-Blech, dessen man sich vorzugsweise zu Dachbedeckungen bedient.

Kleines Kreuzblech, welches zu Dachrinnen und Abfallröhren gebraucht wird, und:

Vorderblech und Senkerblech, welches bey'm Bauen wenig gebraucht wird.

Das Verzinnen dieser Bleche geschieht in der Art, daß die Blechtafeln in einer sauern Beize von Roggenmehl oder Kartoffeln von der Schwärze gereinigt, mit heißem Talge bestrichen und dann zweimal in flüssiges Zinn getaucht werden. Zu Dachbedekkungen fertigt man jetzt auch Blech an, welches nur auf einer Seite verzinnt ist. Auch verzinnte Bleche müssen, wenn sie an der freien Luft gebraucht werden, einen tüchtigen Anstrich mit Oelfarbe erhalten.

Sowohl das schwarze, als das verzinnte Blech muß, ehe es mit Oelfarbe angestrichen wird, mit Zwiebelschaalen tüchtig abgerieben werden.

Man hat auch gewalztes Zinkblech, welches zur Dachbedeckung und zu Abfallrohren trefflich, auch unter der Erde, benutzt werden kann.

§. 238.

Das Rohr, welches zum Berohren der Decken ꝛc. gebraucht wird, ist das gemeine Schilfrohr, welches an den Ufern stehender Seen und Teiche und in den sogenannten Rohrbrüchen wächst. Es wird im Herbst in Kähnen, das beste aber auf dem Eise geschnitten, daher ist das außerordentlich lange, oft 8 bis 9′ haltende und dabei sehr dicke Rohr niemals das beste; denn die große Länge ist unnütz, zu viele Dicke schädlich, weil sie, vermöge des mehr erforderlichen Kalks, schwere und rissige Decken macht. Auch verursacht der Theil des Rohrs, welcher unter Wasser gestanden hat, gern Stockung und Moderflecken in der Decke. 5 bis 6 Fuß langes und am dicken Ende ¼ Zoll starkes Rohr ist das schönste, zweckmäßigste, aber auch das theuerste, dessen man sich bedienen kann; es muß vor dem Gebrauche geschält und nur höchstens ein Jahr alt, doch aber ganz trocken werden. Es wird nach Schocken verkauft, und 1 Schock hat 10 Bund, 1 Bund 190 bis 300 Halme, jenachdem diese stark oder schwach sind.

Man bedient sich zum Dachdecken auch der sogenannten Sende.

Was das Befestigen des Rohrs anbetrifft, so bedient man sich dazu des Drahts und der Rohrnägel. Man zieht nämlich nach der Länge der Schaalbreter Drahtfäden, welche, mittelst der Köpfe der einzuschlagenden Rohr- oder Stuccaturnägel, festgehalten werden. Sind einige solcher Fäden gezogen, so wird das Rohr auf dieselben gelegt und in gleiche, jedoch möglichst enge, Zwischenräume gebracht, wo dann die Nägel tiefer eingeschlagen werden. Auf diese Art wird das Rohr

allmälig eingebracht. Die Drahtfäden dürfen nur 7 bis höchstens 8'' weit voneinander gezogen werden, und ebensoweit dürfen auch nur die Nägel auseinander entfernt eingeschlagen werden.

In Freiberg und an mehreren Orten im Erzgebirge wird das böhmische Rohr, seiner Länge wegen, vorzugsweise benutzt.

§. 239.

Farben sind eigentlich des Maurers Material nicht, doch braucht er solche mitunter auch, sowohl zum sogenannten Buntweißen der Hausfluren, Küchen u. s. w., als auch zum Abfärben der Façaden.

Die hierher gehörigen Farben sind: Kienrauch und Frankfurter Schwarz, Umbra, englisches Roth, grüne Erde, gelber Ocker, Saft- und Braunschweiger Grün, geschlämmte Kreide und Lackmus.

Diese Farben werden alle mehr oder weniger mit Kalkweiße vermischt, jenachdem man sie dunkler oder heller haben will, und mit Leimwasser versetzt, wobei man etwa auf 6 Quart Wasser ½ Pfd. Leim rechnet.

Die Wände, welche, mit dem Maurer zu reden, bunt geweißt werden sollen, müssen nie gut geweißt, sondern nur mit dünner Schlammweiße einmal geschlämmt werden; dann wird der Anstrich oft mit einem Male gut. Mehr, als zwei Mal, aber darf nie gestrichen werden. Die obengenannten Farben können verschieden gemischt werden, und es wird:

Kalkweiß mit Schwarz: grau,

— — Umbra: Steinfarbe,

— — gebrannter Umbra, ebenfalls Steinfarbe, aber mehr in's Röthliche fallend. Mit etwas Frankfurter Schwarz versetzt, giebt dieß einen sehr angenehmen Ton, zum Abfärben des Aeußeren der Gebäude. Kalkweiß mit Ocker und Englischroth wird Chamois, Isabelle und Fleischroth, mehr passend für das Innere, als für das Aeußere der Gebäude.

Weiß mit Saftgrün und etwas grüner Erde giebt ein sehr angenehmes Blaßgrün und eine ebenfalls recht angenehme Farbe zum Abfärben der Façaden.

Weiß mit grüner Erde und Ocker wird ein sanftes Olivengrün.

Weiß mit Braunschweiger Grün wird eine meergrüne Farbe, nur für Zimmer oder Hausflure passend.

Weiß mit gelbem Ocker, in verschiedenen Abstufungen, wird gelb und dient besonders zum Abfärben der Küchenwände u. s. w.

Das Saftgrün muß vorher gekocht werden, ehe es mit der Kalkweiße vermischt wird. Bekanntlich ist dieß auch mit dem Lackmus und der grünen Erde der Fall, welches der Kalkweiße zum gewöhnlichen Weißen der Decken und der Stubenwände zugesetzt wird.

Es versteht sich von selbst, daß alle diese Mischungen zur Abfärbung einer und derselben Façade in verschiedenen Nüancen und Tönen gemacht werden können, welches jedoch Sache des baudirigirenden Architecten oder Baumeisters ist.

Alle vorgenannten Farbenstoffe stehen im Kalkwasser, wie auch der Witterung ausgesetzt; jedoch macht das Saftgrün hiervon eine Ausnahme. Uebrigens muß sich besonders der Maurer vor dieser Saftfarbe hüten, da sie Flecke in die Wände macht, die nur sehr schwer wegzubringen sind.

§. 240.

Stroh wird zur Lehmarbeit an den Decken, zum Bewickeln der Lehmstaken (Stakhölzer) in den sogenannten Windelböden, zu Wellerwänden u. s. w. unter'm Lehm rc. gebraucht. Nicht überall findet man zu dieser Arbeit besondere sogenannte Lehmer oder Lehmarbeiter, sondern die Maurer müssen diese Arbeit übernehmen.

Man braucht hierzu das krumme sogenannte kurze Streu- oder Lehmstroh, welches von dem langen Rog-

genstroh ausgeschüttelt wird und keine Aehren hat. Auch wird oft Gerstenstroh genommen. Es wird durch nassen Lehm gezogen und um die Stakhölzer gewickelt. Den Bedarf siehe im sechsten Abschnitte.

§. 241.

Die Stakhölzer sind kienene oder eichene gespaltene Stücke Holz von 2 bis 3″ Dicke und von der Länge der Balkenweiten oder der Felderhöhe. Man kann sich des gewöhnlichen Scheit- oder Baumholzes bedienen. Zum Ausstaken der Balkenfelder wird entweder gewickeltes oder ungewickeltes Stakholz gebraucht.

§. 242.

Spriegel oder sogenannte Schienstöcke oder Splenten sind 6′ lange, gespaltene, dünne, gewöhnlich weidene, mitunter auch haselne Reifenstäbe. Man braucht sie anstatt des Rohrs, und es werden damit Säulen, Riegel, Balken u. dergl., auch Breterdecken und Wände benagelt und sodann mit Lehm- oder auch mit Gipsmörtel überzogen.

Sechster Abschnitt.

Von dem Bedarfe der künstlichen Materialien zu den verschiedenen Maurerarbeiten, ihrer Berechnung und ihrem Transport.

Von den Mauerziegeln.

§. 243.

Wenn man den Bedarf der Mauerziegel zu einem aufzuführenden Gebäude berechnen will, so verfährt man am richtigsten, wenn man den kubischen Inhalt sämmtlicher Mauern des Gebäudes, wie den eines einzelnen der dabei anzuwendenden Mauerziegel, berechnet und mit diesem in jenen hinein dividirt, da dann der Quotient die Anzahl der erforderlichen Mauerziegel, excl. des Bruches, ergiebt. Reducirt man den vielleicht in Zollen gefundenen kubischen Inhalt der Mauern in Schachtruthen, à 144 Kub.-Fuß, so ist die erforderliche Menge ebenfalls leicht zu finden, wenn man nur vorher untersucht hat, wieviele Ziegel auf einen Kub.-Fuß gehen.

Die Erfahrung lehrt, daß von den gewöhnlichen Ziegeln großer Form zu $11\frac{1}{2}''$ Länge, $5\frac{1}{2}''$ Breite und $2\frac{1}{2}''$ Dicke 8 auf den Kub.-Fuß gehen, — wenn ihre Fugen $\frac{1}{2}''$ mit eingerechnet werden. Ist nun 1 Kub.-Fuß gleich 8 Steinen, so werden 144 Kub.-Fuß gleich 8 Mal 144 und folglich = 1152 Steinen seyn. Enthalten aber die sämmtlichen Mauern des Gebäudes etwa 50 Schachtruthen, so werden auch 50 Mal 1152 Steine und demnach 57,600 Steine, ohne den Bruch, gebraucht werden. Für jedes Tausend Steine werden nun noch in geraden Mauern 50 und in Gewölben oder andern Mauern, wo viel verhauen wird, 100, also auf 11,520 noch mindestens 576 Steine hinzugerechnet werden müssen. In Preußen rechnet man auf eine Schachtruthe 1200 Ziegelsteine, des Bruches und Verlustes wegen, worauf man übrigens 5 bis 6 Procent annimmt.

Diese Berechnung stimmt mit einer andern, wo man nach Quadratruthen rechnet, vollkommen überein, und diese letztere ist für den Maurer im Allgemeinen leichter.

Die Seiten einer Quadratruthe zu 144 Quadratfuß sind 12' lang. Rechnet man nun bei einer 1' starken Mauer 24 Ziegelbreiten in der Länge und 48 Ziegeldecken in der Höhe, so hat man 24 Mal 48 und folglich 1152 Ziegel, welches obiger Berechnung gleichkommt.

Bei der Berechnung mit kleinen Steinen zu 10'' Länge, $4\frac{3}{4}''$ Breite und $2\frac{1}{2}''$ Dicke wird die geringere Länge der Steine in der vollen Mauer nicht berücksichtigt, weil die Dimensionen der Mauerstärken nach Steinlängen und nicht nach Fußen oder Zollen bestimmt werden. Diese Ziegel messen mit der Kalkfuge $10\frac{1}{2}''$, $5\frac{1}{4}''$ und 3''; dieses giebt in der □Ruthe 27 Steine zur Länge und 48 zur Dicke, überhaupt also 1296 Steine.

Eine andere verhältnißmäßig kleine Steinsorte ist 9½″ lang, 4½″ breit und 2⅛″ dick, und es gehen auf die Länge von 12′, mit Einrechnung der Kalkfugen, 29 und auf die Höhe 60, — auf eine Quadratruthe, 1 Stein stark, also 29 Mal 60, gleich 1740 Steine.

Nach diesen Berechnungen werden demnach erforderlich seyn:

Zu einer Quadratruthe Mauer.

Von den großen Steinen.		Von der kleineren Sorte.	Von der kleinsten Sorte.
½ Stein stark	576	648	870
1 „ „	1152	1296	1740
1½ „ „	1728	1944	2610
2 „ „	2304	2592	3480
2½ „ „	2880	3240	4350
3 „ „	3456	3888	5220

Zum Ausmauern der Fachwände, wobei das Holz mit gemessen, das Maaß derselben aber abgezogen ist.

Zu einer Quadratruthe Mauer.

Von den großen Steinen.		Von der kleineren Sorte.	Von der kleinsten Sorte.
¼ Stein stark	225	252	365
½ „ „	456	504	724

Man kann auch nach den Fachen rechnen und auf jede □Ruthe 6 Fach zu 3½ □Fuß annehmen, dann kommen auf 1 Fach:

Von den großen Steinen.		Von der kleineren Sorte.	Von der kleinsten Sorte.
¼ Stein stark	25	31½	40
½ „ „	60	63	80

Bei 3" Wänden macht das Holz, hinsichtlich der Steine, keinen Unterschied, weil dasselbe bei 3" Stärke der Ziegel doch stets 6" Breite haben muß.

Hölzerne Wände, welche 1 Stein stark gemauert werden, bestehen nur aus Säulenwerk ohne Riegel, wobei die Säulen auf $1\frac{1}{2}$ Ziegel äußerlich verblendet werden. Dergleichen Wände sind sehr unzweckmäßig; denn das Holz giebt den Mauern nur eine eingebildete Festigkeit, weßhalb es weit besser ist, das Bindwerk wegzulassen und die Mauern von 1 Fuß Stärke ganz massiv aufzuführen und tüchtig zu verankern; da diese Mauern ohnehin nur bei Halbetagen gebraucht werden. 10" starke Steine aber sind hier zu schwach.

Zu Fenster- und Thürbögen.

Zu dem laufenden Fuß eines scheitrechten Bogens:

1 Stein stark, $\frac{1}{2}$ Stein tief,
- a. an größeren Steinen 5 Stück,
- b. an kleineren „ 5 „
- c. an kleinsten „ 6 „

Zu dem laufenden Fuße, Bogen über der innern Fensteröffnung.

$\frac{1}{2}$ Stein stark, 1 Stein tief,
- a. an größeren Steinen 5 Stück,
- b. an kleineren „ 5 „
- c. an kleinsten „ 6 „

$\frac{1}{2}$ Stein stark, $1\frac{1}{2}$ Stein tief,
- a. an größeren Steinen $7\frac{1}{2}$ Stück,
- b. an kleineren „ $7\frac{1}{2}$ „
- c. an kleinsten „ 9 „

$\frac{1}{2}$ Stein stark, 2 Steine tief,
- a. an größeren Steinen 10 Stück,
- b. an kleineren „ 10 „
- c. an kleinsten „ 12 „ u. s. w.

Dabei ist zu bemerken, daß die Stärke von der Höhe des Bogens gilt, und daß bei ein= und mehrfacher Verstärkung des Bogens, außer der ein= und mehrfachen Anzahl der Steine, auch ein bis zwei Steine auf den laufenden Fuß zugerechnet werden müssen, weil der Bogen an Größe zunimmt, jemehr Zirkel er hat. Ueberhaupt nimmt man das Maaß des Bogens zur Berechnung der Steine allemal über der Wölbung. Der Maurer bedient sich überhaupt auch mehr des Ausdrucks: auf das Viertel oder auf die halbe Elle, auf den halben oder ganzen Stein wölben, wenn er von der Stärke eines Bogens spricht.

Zu Gewölben.

Ueber die verschiedenen Arten der Gewölbe siehe den ersten und zweiten Abschnitt des zweiten Theils. Der Bedarf der Mauerziegel zu Gewölben ist sehr leicht zu finden, wenn man nur das Maaß der Länge der Kreisbogenlinie, welche das Gewölbe erhalten soll, weiß. Solches durch Rechnung zu finden, siehe den folgenden §. 244. Da es aber überhaupt hier nicht so sehr genau auf das richtige Verhältniß der halben Peripherie des Kreises zu dessen Durchmesser ankommt, so darf man nur im Allgemeinen zur Länge halber Zirkel und diesen nahekommender Kreisbögen die Länge des Durchmessers $1\frac{1}{2}$ Mal, zu flacheren Bögen aber $1\frac{1}{3}$ Mal nehmen, und dann die Steine entweder nach Kubik= oder Quadrat=Maaß berechnen, wie solches bei der Berechnung der Mauerziegel in geraden Mauern gezeigt worden ist. Dabei kommt man stets aus, weil die Wölbefuge oben weiter, als unten ist.

Es soll, z. B., ein Raum von 23 Fuß in's Gevierte mit einem Tonnengewölbe, 1 Stein stark, überwölbt werden, so wird der Durchmesser des Gewöl=

bebogens, mit Inbegriff der Gewölbestärke, von beiden Seiten 25', die Gewölbelinie selbst aber nach der genaueren Rechnung $\frac{\pi \cdot 25}{2} = \frac{3,14 \times 25}{2} = \frac{78,5}{2}$ $= 39,25'$ seyn. $1\frac{1}{2}$ Durchmesser aber giebt $25 + \frac{25}{2}$ $= 25 + 12\frac{1}{2} = 37\frac{1}{2}'$, folglich nur $1\frac{3}{4}'$ weniger, als die schärfere Rechnung. Dieses würde nun zwar auf die Länge von 23 Fuß dieses Gewölbes, — auf jeden □F. nur 8 Steine gerechnet, — schon 322 Ziegel weniger ausmachen; allein wenn die hier stattfindenden 197 Fugen nur $\frac{1}{9}''$ stärker, als die untern sind, so sind die fehlenden 21'' schon mit $\frac{8}{9}''$ mehr ersetzt.

Da nun der Gewölbebogen 39,25' lang ist, so wird die krumme Fläche des Gewölbes $39,25 \times 23 = 902,75$ □Fuß werden, wonach, da das Gewölbe 1 Fuß Dicke hat, der Kubikinhalt des massiven Gewölbetheils $= 902,75 \times 1 = 902,75$ Kub.-Fuß wird. Da nun 8 Steine auf den Kubikfuß gerechnet werden, so sind zu diesem Gewölbe $902,75 \times 8 = 7222$ Stück Mauerziegel erforderlich.

§. 244.

Man kann aber die zu den verschiedenen Gewölben erforderlichen Mauerziegel auf folgende Art richtig berechnen *).

Ein Tonnengewölbe, 23 Fuß in's Gevierte, hat zum äußern Durchmesser 25 Fuß mit der Gewölbestärke, und zur Bogenlinie $39\frac{1}{4}$ Fuß. Auf jeden Fuß

*) In dem Buche, unter dem Titel: „Arithmet. Handbuch für Feldmesser, Militärs, Forstmänner, Oeconomen, Maurer, Zimmerleute, Müller, Steinmetze rc.; sowohl für Lehranstalten, als auch für den Selbstunterricht bearbeitet, von J. E. G. Hampel. Mit 3 Figurentafeln. Breslau, Verlag von Eduard Pelz," findet man alle dem Maurer unentbehrlichen Berechnungen der Flächen und Körper.

4 Steine gerechnet, giebt 157 Steine, diese auf 23 Fuß 46 Mal, giebt 7222 Steine.

Besser und leichter ist die Berechnung im vorigen Paragraphen. Uebrigens sind von der kleineren Ziegelsorte, wovon 9 Stück auf den Kubikfuß gerechnet werden, 8174$\frac{3}{4}$ Stück, und von der kleinsten Sorte, à 12 Stück, 10,833 Ziegelsteine erforderlich.

§. 245.

Im Fußboden gemessen, heißt gewöhnlich: die Länge und Tiefe des Gewölbes auf dem Fußboden messen, die Quadratruthen aus diesem Maaße, die Steine aber aus der dazu gehörigen Bogenlinie des Gewölbes bestimmen. Dabei kommen allemal auf 1 Quadratruthe des waagerechten Fußbodens eines größern oder weitern Gewölbes weniger Steine, als auf ein engeres Gewölbe; weil sich bei ersterem die Bogenlinie stets mehr der waagerechten Fußbodenlinie nähert und folglich kürzer ist. Darum gehören, z. B., in Huth's Bauanschlägen zu einer Quadratruthe eines Gewölbes von 12′ Weite und 6′ Höhe, 2112; zu einem Gewölbe von 24′ Weite und 12′ Höhe aber nur 1956 Steine. Dieß kann für den ungeübten Maurer in quadratischer Rechnung allerdings zu Mißverständnissen führen, indem zu 1 Quadratruthe bald mehr, bald weniger Steine erforderlich sind. Verständlicher und leichter ist es daher, wenn man nicht, wie bei jener Methode, die Quadratruthe des Fußbodens, sondern die Quadratruthe des wirklichen Gewölbes angiebt, wenn auch das Gewölbe im Fußboden gemessen wird. Im Fußboden gemessen, heißt daher hier: die Länge, Tiefe, nebst Höhe des Gewölbes messen, die Länge der Bogenlinie suchen, und hierauf das Quadratmaaß sowohl, als die Anzahl der Steine nach demselben berechnen. In diesem Falle bleiben die zu einer Quadratruthe

gehörigen Steine sich stets gleich, und nur die mehr und wenigere Stärke der Gewölbe vermehrt oder vermindert die Anzahl der Steine.

Man berechne daher das Quadratmaaß des Gewölbes nach der Länge der Bogenlinie und nach der Tiefe desselben in Quadratruthen, so kommen auf eine Quadratruthe ebensoviel große und kleinere Steine, wie bei den Mauern berechnet worden sind.

Hat ein solches Gewölbe Gurte, so werden ihre Breiten entweder einzeln oder zusammengenommen mit ihrer Bogenlinie und größeren Stärke, ebenso, wie die Gewölbe selbst, nach dem Quadratinhalte berechnet, oder man mißt solche bei'm Berechnen der Gewölbe nicht mit und berechnet sie hernach in ihrer ganzen Stärke. Z. B., ein Gurt bei dem vorher berechneten Gewölbe sey $\frac{1}{2}$ Stein stärker, als das Gewölbe stark war, so ist der Durchmesser einen ganzen Stein oder einen Fuß länger, als der des Gewölbes und folglich 26' lang. Die Länge des Gurtbogens ist hier $\frac{3,14 \times 16}{2}$ 40,41', mithin die ganze 2' breite Bogenfläche: $40,41 \times 2 = 80,82$ □'. Da nun der Gurtbogen $\frac{1}{2}$ Fuß stark ist, so wird der Kubikinhalt des massiven Theils desselben $= 80,82 \times \frac{1}{2}$ $= 40,41$ Kub.-Fuß; dieß macht, den Kub.-Fuß zu 8 Stück Ziegeln: $40,41 \times 8 = 323,28$ Stück Ziegel. Bei Gewölben von sehr geringer Spannung, wo die Ziegel, der großen Bogenkrümmung wegen, gehauen werden müssen, sind auf jede Quadratruthe, $\frac{1}{2}$ Stein stark, 144 Steine erforderlich.

§. 246.

Man berechnet auch die Gewölbe in planum, d. h., man berechnet den Fußboden unter dem Gewölbe und multiplicirt diesen Flächeninhalt mit der Stärke des Gewölbes. Diesem Kubikinhalte setzt man

noch $\frac{2}{3}$ von demselben zu, welches dann der Kubikinhalt des massiven Theiles des Gewölbes ist. Wenn also ein Tonnengewölbe, welches 1' stark gewölbt ist, im Quadrate 23' weit ist, so wird die Fußbodenfläche $= 23 \times 23 = 529$ □' und der körperliche Inhalt ist $= 529 \times 1 = 529$ Kub.-Fuß. Da nun aber $\frac{2}{3}$ von $529 = \frac{529 \cdot 2}{3} = \frac{1058}{3} = 352\frac{2}{3}$ beträgt, so enthält der massive Theil des Gewölbes $529 + 352\frac{2}{3} = 881\frac{2}{3}$ Kub.-Fuß. Woraus, 8 Ziegel auf den Kubikfuß angenommen, $881\frac{2}{3} \times 8 = 7053\frac{1}{3}$ Ziegel im Ganzen erforderlich sind.

Die hier gefundene Ziegelanzahl unterscheidet sich von der §. 244 gefundenen um 169 Stück, woraus man sieht, daß diese Berechnung von jener ein nicht sehr abweichendes Resultat gewährt, obwohl sie viel kürzer ist.

§. 247.

Denkt man sich ein Kreuzgewölbe als zwei sich überkreuzende Tonnengewölbe, so sieht man leicht, daß zu einem Kreuzgewölbe nicht mehr Steine gehören, als zu einem Tonnengewölbe von gleicher Länge, Breite, Bogensteigung und Stärke. Weil aber Kreuzgewölbe zwei Kreuzgurte bekommen, welche gewöhnlich $\frac{1}{2}$, oft aber auch, nach Verhältniß der größeren Spannung, einen ganzen Stein stärker sind, als die Kappen, so müssen diese hinzugerechnet werden.

Man messe daher den Durchmesser des Gurtes, suche dessen Bogenlinie, multiplicire solche mit einem Stein Breite und der zu $\frac{1}{2}$ oder ganzen Stein bestimmten Dicke, so giebt das noch mit 8 multiplicirte Product die Anzahl der Steine. Man kann auch die Anzahl der Ziegel, welche die Räume der Kreuzgurte zwischen den Kappen einnehmen, erst in der Kappenstärke abziehen und die wirklichen Kreuzgurte

dann voll, oder in ihrer ganzen Stärke berechnen; allein dieß ist etwas weitläuftiger.

§. 248.

Weit richtiger findet man den Kubikinhalt und die Oberflächen der Kreuzgewölbe auf folgende Art: Wenn die Stirnwand ebf (Fig. 63) einen Halbkreis — in der Maurersprache einen vollen Zirkel — bildet, findet man den Kubikinhalt, welchen eine Kappe adebfd enthält, oder mit ihren Seitenflächen ade, adf, ebf und def einfaßt, wenn man

1) die halbe Kreisfläche ebf mit der Länge ab multiplicirt, und
2) von diesem Producte den Flächeninhalt des Dreiecks def, welcher mit $\frac{2}{3}$ der Länge cd oder ab multiplicirt wurde, abzieht: der Rest ist der gesuchte Kubikinhalt.

Setzt man den Kubikinhalt einer Kappe $= Q$, den Radius ce oder $60 = r$ und die Länge ab oder $cd = l$, so wird

$$Q = \frac{r^2\, l}{6}\,(3\,\pi - 4) \text{ oder}$$

$$Q = r^2 l \,.\, 0{,}90412,$$

woraus man ganz bequem den Kubikinhalt findet, wenn man den Radius quadrirt und dieß Quadrat mit der Länge multiplicirt.

Soll, z. B., der körperliche Inhalt einer Kappe zu einem halbkreisförmigen, im Quadrate 16′ weiten Kreuzgewölbe, gefunden werden, so wird, weil

$r = 8$

und $l = 8$ ist,

$$Q = \frac{8^2 \,.\, 8}{6}\,(3\,.\,\pi - 4) = \frac{64\,.\,8}{6} \times 5{,}424$$

oder $Q = 462{,}84$ Kubikfuß.

Da das Kreuzgewölbe aber 4 solcher Kappen hat, so ist der körperliche Raum dieser 4 Kappen

$= 4 \times 462{,}84 = 1851{,}36$ Kubikfuß.

Will man nun den körperlichen Raum, welchen jeder Gewölbebogen einer Kappe einnimmt, finden, so muß, wenn, z. B., die Kappen $\frac{1}{2}$ Fuß stark gewölbt sind,

$$r = 8,5$$
und $$l = 8,5$$ setzen,
wonach $$Q = \frac{8,5^2 \times 8,5}{6} (3\pi - 4),$$ d. i.,
$$Q = 555,2$$ Kubikfuß, und der Kubikinhalt aller 4 Kappen
$$= 4 \times 555,2 = 2220,8$$ Kub.=Fuß wird.
Zieht man das soeben gefundene Resultat von dem ersten ab, so ist der Unterschied der Kubikinhalt des massiven Theils des Kreuzgewölbes, nämlich 369,44 Kubikfuß.

Um die Oberfläche einer Kappe zu finden, mißt man:

1) den Bogen ebf (Fig. 63), multiplicirt ihn mit der Länge ab oder cd, und zieht hiervon
2) den doppelten Flächeninhalt des Dreiecks edf ab.

Der Unterschied ist die Oberfläche einer Kappe, welcher, wenn das Gewölbe 4 Kappen hat, mit 4 multiplicirt werden muß, wodurch man die ganze Oberfläche des Kreuzgewölbes erhält.

Wird die vorige Bezeichnung angenommen und die Oberfläche einer Kappe = O gesetzt, so wird
$$O = rl\,(\pi - 2)$$ oder
$$O = rl,\ 1,14159\ldots.$$
Bei unserem Gewölbe, wo
$$r = 8$$ und
auch $$l = 8$$ ist, wird
$$O = 8 \,.\, 8 \times 1,14159$$ oder
$$O = 73,06$$ Quadratfuß.

Wenn aber die Bogen an den Stirnmauern elliptische oder gedrückte Bogen sind, so gelten zwar ganz dieselben Regeln, die Formeln erhalten aber eine

andere Form; denn setzt man ef = A und bc = a, so wird bei Beibehaltung der anderen Bezeichnungen der Kubikinhalt einer Kappe, oder

$$Q = \frac{A\,a\,l}{12}(3\,\pi - 4) \text{ oder}$$

$$Q = A\,a\,l \times 0{,}45206.$$

Und wenn das Gewölbe, z. B., 4 Kappen hat, so muß der Kubikinhalt noch mit 4 multiplicirt werden.

Die Oberfläche O einer Kappe wird gefunden aus

$$O = \frac{1}{4}\left[(A + a)\,\pi - 2\,A\right],$$

welches Resultat noch mit 4 multiplicirt werden muß, wenn das Kreuzgewölbe 4 Kappen hat.

Um den Inhalt des massiven Theils der Kappen zu finden, berechne man den Kubikinhalt nach der Breite und Höhe des Gewölbes im Lichten, dann den, bei welchem die Breite um zwei Gewölbestärken und die Höhe um drei Gewölbedicken größer angenommen ist, und ziehe von jenem Resultate dieses ab: der Unterschied ist der verlangte massive Theil einer Kappe.

Setzt man die Gewölbestärke = d, so wird der massive Theil einer Kappe

$$q = \frac{3\,\pi - 4}{6}\left[(r + d)^2\,(l + d) - r^2 l)\right] \text{ oder}$$

$$q = 0{,}90412\,\left[(r + d)^2\,(l + d) - r^2 l\right]);$$

Und wenn das Gewölbe gedrückt oder elliptisch ist, so wird

$$q = \frac{(A + 2\,d)\,(a + d)\,(l + d)}{12}\,5{,}42477, \text{ oder}$$

$$q = (A + 2\,b)\,(a + d)\,(l + d)\,0{,}45206.$$

§. 249.

Kappengewölbe stehen allemal zwischen Gurten und sind sehr flach oder haben wenig Steigung. Ihre große Abänderung und Verschiedenheit erlaubt im Allgemeinen nichts Bestimmtes zur Berechnung der dazu

erforderlichen Mauerziegel. Auf dem kürzesten und richtigsten Wege vergleicht man die Wölbungshöhe der Kappen mit deren Weite und sucht die Länge der dazu gehörigen Bogenlinie und den Quadratruthen-inhalt der ganzen Kappenfläche, so hat man die Anzahl der dazu erforderlichen Steine. Diese Berechnung setzt aber hinlängliche geometrische Kenntnisse voraus. Der Maurer wird im Allgemeinen nicht fehlen, wenn er die Gurte, wie oben gelehrt, allein berechnet; zu dem Quadratinhalte des waagerechten Fußbodens über den Kappen aber noch $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{12}$, je nachdem die Kappe mehr Steigung hat, hinzurechnet. Danach würden auf 1 Quadratruthe Kappe, $\frac{1}{2}$ Stein stark, excl. eines Gurtes, 612 Ziegel kommen.

Zu bemerken bleibt, daß im Allgemeinen bei Gewölben auf das 1000 Ziegel 100 bis 150 auf Bruch und Verhau gerechnet werden müssen, je nachdem mehr oder weniger gehauen werden muß.

§. 250.

Feueressen oder Schornsteine werden durchgängig entweder von Luft- oder von Brandziegeln gemacht, wenn auch die Mauern von natürlichen Mauersteinen construirt sind. Bei Mauern von Sandstein oder andern natürlichen Bausteinen sind daher die Schornsteinröhren allemal auf 4 Seiten zu rechnen, welches aber bei Mauern von Luft- oder Brandsteinen nicht der Fall ist, weil dann, wenn sie in oder vor einer Mauer liegen, nur 1, 2 oder 3 Seiten frei sind und also auch nur die hierzu erforderlichen Steine berechnet werden. Ganz in der Mauer liegende Röhren werden auch mit diesen berechnet; hier nur von den vor- und freiliegenden.

Es gehören demnach:

	auf 2	3	4 Seiten frei
a) Zu dem steigenden Fuß einfacher Schornsteinröhren 18″ Quadrat im Lichten weit, an großen Steinen	16	24	32
b) Zu dem steigenden Fuße zweifacher Schornsteinröhren 18″ Quadrat im Lichten weit, mit 3″ Zungen	29	33	50
c) Zu dem steigenden Fuße dreifacher Schornsteinröhren 18″ Quadrat im Lichten weit, mit 3″ Zungen	40	48	70
d) Zu dem steigenden Fuße vierfacher Schornsteinröhren 18″ Quadr. im Lichten weit, mit 3″ Zungen	50	55	83
desgl. in zwei Reihen	45	56	76

Ganz genau läßt sich hier ebenfalls nichts Bestimmtes angeben, da die Schornsteine nicht nur auf so verschiedene Art freiliegen, sondern auch oft nothgedrungen gewendet und gezogen werden müssen, so sehr dieß auch bei Entwerfung der Gebäude zu vermeiden ist, so wie 3″ Schornsteinwände ganz unstatthaft und daher hier gar nicht berührt sind.

§. 251.

Rauchfänge, Rauch- oder Heerdmäntel werden gewöhnlich nur 3″, größere 6″ stark gewölbt. Ihren Quadratinhalt erhält man, wenn man ihre untere und obere Weite oder ihre Seiten mißt und die halbe Summe dieser Seiten mit der schrägen Höhe derselben multiplicirt. Es sey, z. B., 5′ die obere und 11′ die untere Länge der Seiten des Rauchfangs, so ist 8′ das arithmetische Mittel der Proportionalzahl von 5 und 11′. Auf eine Quadratruthe, ¼ Stein stark, gehen 288 und auf ½ Stein stark, 576 Mauerziegel.

§. 252.

Küchenheerde können zwar nach der äußern und obern Quadratfläche berechnet werden; allein dieses ist,

wegen der Casserollöcher und anderer Feueranlagen niemals hinlänglich, und man kann füglich die Hälfte des ganzen kubischen Inhalts des Heerdes rechnen.

§. 253.

Gepflastert wird mit Ziegeln entweder ½ Stein oder ¼ Stein stark. Da die Ziegel ohne Kalk gelegt und nur die Fugen damit vergossen werden, so können sie auch dichter zusammengeschoben werden, und es entstehen etwas schwächere Fugen, als in den Mauern, daher etwas mehr Ziegel erforderlich sind.

Man rechnet auf eine Quadratruthe, ¼ Stein stark, von den großen Steinen 313 — kleine Sorte 714, ½ Stein stark = = 638 — = = 932.

§. 254.

Zu Thür- und Fenstereinfassungen in Mauern von unregelmäßigen Bruchsteinen rechnet man in Vergleichung der Stärke derselben nach dem Steininhalt eines ¼, ½, ¾ und ganzen Kubikfußes. Der Kubikfuß enthält 8 Steine großer Form; mißt nun eine Fenstereinfassung ꝛc. 6″ Quadrat, so gehen auf den Kubikfuß 2 Steine, und einer wegen des Einstreckens in die Mauer. Gewöhnlich aber macht man die Einfassungen 1′ breit und 6″ stark und rechnet auf den Kubikfuß von den großen und kleinern Steinen 5, von den kleinsten aben 6 Steine.

§. 255.

Auf ein zweispänniges Fuder rechnet man 333 bis 400 Stück großer Steine, 375 bis 450 von den kleinern b und 5 bis 600 Steine von den kleinsten c. Jedoch kommt auch hierbei Alles auf Entfernung und Beschaffenheit des Weges an.

Von den Dachziegeln.

§. 256.

Die zur Bedeckung der Dächer gebräuchlichen Ziegelarten sind im vierten Abschnitte bereits beschrieben.

Die Anzahl der zur Bedeckung eines Daches erforderlichen Ziegel richtet sich nach dem Raume, welcher mit einem Ziegel bedeckt werden kann. Man hat aber einfache und verschiedene Doppeleindeckungen, die also auch verschiedene Lattenweiten erfordern, weshalb man die eigentliche Menge der Ziegel nach den verschiedenen Zwecken bestimmen muß.

Einfache Dächer, welche mit Biberschwänzen obengenannter Größe bedeckt werden sollen, lattet man nicht unter 7″ und nicht gut über 8″. Weil aber ein Dach, je weiter unten, jemehr auch Wasser abzuhalten hat, so pflegt man oben oft 8″, in der Mitte $7\frac{1}{2}$″ und unten 7″ weit zu latten. Dieß beträgt im Durchschnitte $7\frac{1}{2}$ Lattenweite. Bei einer Ziegellänge von 15 bis 16″ gewöhnlichen Werkmaaßes lattet man, in der Regel, 8″, von einer Oberkante der Latte zur andern; dabei deckt ein Ziegel den andern noch immer 7″.

Man suche die Sparrenlänge in Zollen und dividire in solche mit der Lattenweite, so ergiebt sich die Anzahl der Ziegelreihen, außer zweien, welche noch hinzugerechnet werden müssen und unten die sogenannte Saumschicht (Borten) und oben die Kranzschicht, oder überhaupt zwei Doppelschichten ausmachen. Da ferner ein Ziegel 6″ oder $\frac{1}{2}$′ breit ist, so multiplicire man das Fußmaaß der Dachlänge mit 2, und man erhält die Anzahl der Dachziegel von jeder Lattenreihe. Es ergiebt sich nun die Anzahl der Ziegel auf einer Dachfläche, wenn man die Zahl der

Lattenreihen und der zwei Doppelreihen mit der Zahl der Ziegel auf denselben multiplicirt.

Es sey, z. B., die Sparrenlänge mit der Aufschiebung 20' oder 240'' und die Lattenreihe im Durchschnitt 8'', so giebt $\frac{240}{8} = 30$ Lattenreihen, und also mit den zwei Ziegelreihen der zwei Doppelschichten 32 Ziegelreihen. Wäre nun das Dach 80' lang, so würden auf diese Länge 160 Ziegelbreiten, à 6'', gehen; 32 Ziegelreihen aber, jede zu 160 Ziegeln, = sind 5120 Ziegel. So wie nun eine Seite eines Daches berechnet wird, so geschieht dieß auch mit der zweiten oder mit einer jeden andern.

Enthält eine Dachfläche ein Dachfenster oder eine Luke, so rechne man zur Bedeckung derselben als Zuschuß zum Ganzen $\frac{1}{8}$ der Ziegel, welche den Raum, auf dem das Fenster ꝛc. im Dache steht, bedecken würden.

§. 257.

Eigentliche Doppeldächer, oder solche, auf welchen die Ziegel in gleicher Entfernung voneinander liegen, werden $5\frac{1}{4}$ bis $5\frac{1}{2}$'' weit gelattet und die Ziegelmenge auf vorige Art berechnet.

§. 258.

Eine andere Art Dächer, bei welcher allemal zwei Ziegel aufeinanderkommen, nennt man Kronendächer, schwedische Dächer. Sie werden 11'' weit gelattet und für jede Latte doppelt berechnet, dergestalt also, daß, z. B., auf eine Latte von 16' genau 64 Stück kommen.

§. 259.

Firstziegel rechnet man auf jeden laufenden Fuß ein Stück. Bei Berechnung eines Daches mit Walmen nimmt man die untere Breite zur Dachlänge an und berechnet solche ganz. Dabei fällt das

auf beiden Seiten zuviel berechnete Dreieck auf den Walm, welcher dasselbe Flächenmaaß hat. Ebenso verhält es sich mit halben Walmen.

Deutsche ꝛc. Dächer, welche eine sogenannte Widerkehr oder Kehle bilden, sind auf der innern Seite soviel kürzer, als sie auf der äußern länger sind, und werden daher nach der Länge des Firstes berechnet. Hat das Dach in seinen beiden Flügeln, z. B., 100′ Firstlänge, so gehen bei einem einfachen Dache 200 Ziegel auf jede gefundene Lattenreihe, obgleich die äußere Seite und die doppelte Tiefe des Gebäudes länger ist, als die innere.

Wird ein Walm besonders berechnet, so multiplicirt man nur seine halbe untere Länge mit 2, oder rechnet auf jeden Fuß der ganzen Breite ein Ziegel.

Alle übrigen Fälle, wo, z. B., mehrere Dächer verschiedener Höhen ineinandergreifen, lassen sich nun nach der obenangegebenen Anweisung ebenfalls leicht berechnen.

Ein zweispänniges Baugespann ladet gewöhnlich 6000 Stück. — Ein Mehreres hierüber bei der Dachdeckarbeit. Zweiter Theil.

§. 260.

Pfannen-, Breit- oder Krempziegel sind von sehr verschiedener Länge, daher für ihre Berechnung nichts Bestimmtes angegeben werden kann. Zu der Länge von 15 bis 16″ wird 12″, zu der von 12 bis 13″ wird nur 9″ weit gelattet.

Man berechnet die Latten oder Ziegelreihen wie bei den Biberschwänzen und die Anzahl der in die Länge des Daches gehenden Ziegel, indem man mit der Zollbreite eines Ziegels in die Dachlänge dividirt. Wegen des Uebergreifens wird aber ein jeder Ziegel allemal 1″ geringer angenommen, als seine

wirkliche Breite ist. Auf Verhau und Bruch rechnet man, nach Maaßgabe der Art des Daches, der Weite der Anfuhr und der Beschaffenheit des Weges, von 6 bis 10 Stück auf das Hundert als Ueberschuß. Auf zwei Pferde werden 3 bis 400 Stück geladen.

§. 261.

Was zu irgend einer Dachausbesserung gehört, läßt sich nur allein durch den Augenschein bestimmen. Ist ein Dach durchgängig defect, so muß es umgedeckt werden, und dann pflegt man ⅛ der sämmtlichen, auf dem Dache liegenden, Ziegel **neu** als Zuschuß zu rechnen.

Berechnung des Kalkbedarfs.

§. 262.

Die rohen Kalksteine werden theils nach Bruch- oder nach Schachtruthen, theils nach Prahmen, à 300 Kubikfuß, verkauft.

Der Verkauf des gebrannten Kalks geschieht mehrentheils nach Wispeln, aber auch nach Maltern, Fässern, Tonnen u. s. w. *). Der Bedarf des ungelöschten Kalks sowohl, als der des gelöschten, kann zu einem vorhabenden Baue nur dann berechnet werden, wenn man in beiden Fällen seine Güte kennt. Es läßt sich daher im Allgemeinen nur die Quanti-

*) Eine Tonne Kalk hält in Preußen 7½ Kubikfuß.

tät des zu verschiedenen Maurerarbeiten erforderlichen Mörtels, mit Berücksichtigung der damit in Verbindung kommenden anderen Baumaterialien, bestimmen, oder zur Bestimmung des Kalks ein gewisses Verhältniß annehmen.

Man kann demnach zwar den erforderlichen Mörtel und Kalk ganz genau berechnen; allein wieviel geht nicht auch bei der strengsten Aufsicht verloren, und wie oft wird nicht das gehörige Verhältniß des Kalks zum Sande, desgleichen auch die Bedingung der möglichst schwachen Fugen überschritten. Oft ist auch die Erfüllung der letzteren Bedingung gar nicht möglich, wenn, z. B., mit vielen $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ Steinen, ja wohl gar mit Brocken von Mauerziegeln gemauert werden muß. Auf die Maurer kommt dabei ebenfalls sehr viel an, indem ein Maurer weit accurater und öconomischer mit dem Kalke mauert, als der andere.

Bei nachstehenden Tabellen wird angenommen, daß 1 Kubikfuß lebendiger Kalkstein zu 3 Kubikfuß gelöschtem Kalke gedeihe; daß 3 Kubikfuß gelöschter Kalk zur Mischung 6 Kubikfuß Sand erfordere, und daß der daraus entstandene Mörtel $7\frac{1}{5}$ Kubikfuß betrage, oder daß sich verhalte:

der lebendige Kalk zu dem gelöschten $= 1 : 3$,
der gelöschte Kalk zu dem Sande $= 3 : 6$ oder $1 : 2$,
der Sand zum Mörtel . . . . $= 6 : 7\frac{1}{5}$ od. $5 : 6$

Tabelle

zur Bestimmung der Quantität des Mörtels, welcher zu den verschiedenen Maurerarbeiten erforderlich ist, und wonach der Bedarf des lebendigen Kalkes und des Sandes auch unter anderer Qualität leicht zu bestimmen ist. Siehe den 5. Abschn. §. 194 u. f.	Lebendiger Kalk.	Gelöschter Kalk.	Sand.	Mörtel.
1) Zu Mauern von verschiedenen Bruchsteinen.				
a. zu einer SR. Mauer von unregelmäßigen kleinen Bruchsteinen . .	$7\frac{1}{3}$	22	44	$52\frac{4}{5}$
b. zu einer SR. desgleichen von Kalksteinen	$6\frac{1}{6}$	$18\frac{1}{2}$	37	$44\frac{2}{5}$
c. zu einer SR. desgl. von großen unregelmäßigen Bruchsteinen . .	6	18	36	$43\frac{1}{5}$
d. zu einer SR. desgl. von großen lagerhaften Bruchsteinen	$5\frac{1}{3}$	16	32	$38\frac{2}{5}$
e. zu einer SR. desgl. von regelmäßigen oder 16″ Grundstücken . . .	$4\frac{3}{8}$	$13\frac{1}{2}$	27	$32\frac{2}{5}$
f. zu einer SR. desgl. von dergl. vollmäßigen 20″ Grundstücken . . .	4	12	24	$28\frac{4}{5}$
Wenn die Sandsteine, z. B., die Grundstücke, nicht rein und nach einem Zollmaaße gespitzt werden, so ist zu deren Vermauerung noch einmal soviel Kalk erforderlich; besonders aber erfordert die innere, sogenannte unreine Seite einer solchen Mauer eine ungeheure Kalkverschwendung.				
2) Zu Mauern von Mauerziegeln, $\frac{1}{2}$ Stein stark.				
a. zu 1 QR. oder $\frac{1}{2}$ SR. von Mauerziegeln großer Form	$2\frac{1}{6}$	$6\frac{1}{2}$	13	$15\frac{3}{5}$
oder zu 1000 Stück	$3\frac{7}{9}$	$11\frac{1}{3}$	$22\frac{2}{3}$	$27\frac{1}{5}$
b. zu 1 QR. od. $\frac{1}{2}$ SR. von Mauerziegeln kleiner Form b.	3	6	12	$14\frac{2}{5}$
oder zu 1000 Stück	$3\frac{1}{9}$	$9\frac{1}{3}$	18	$22\frac{2}{5}$
3) Zu Mauern von Mauerziegeln, 1 Stein stark.				
a. zu 1 SR. von Mauerziegeln großer Form	5	15	30	36
oder à 1000 Stück	$4\frac{1}{3}$	$13\frac{1}{18}$	$26\frac{1}{27}$	$31\frac{1}{4}$

	Lebendiger Kalk.	Gelöschter Kalk.	Sand.	Mörtel.
b. zu 1 SR. von Mauerziegeln kleiner Form b.	$4\frac{2}{3}$	14	28	$33\frac{3}{5}$
oder à 1000 Stück	$3\frac{2}{3}$	11	22	$26\frac{2}{5}$
4) Zu Mauern von Mauerziegeln, $1\frac{1}{2}$ Stein stark.				
a. zu 1 SR. von Mauerziegeln großer Form	$5\frac{1}{6}$	$15\frac{1}{2}$	31	$37\frac{1}{3}$
oder à 1000 Stück	$4\frac{1}{14}$	$13\frac{3}{8}$	$26\frac{3}{4}$	$32\frac{1}{10}$
b. zu 1 SR. von Mauerziegeln kleiner Form	$4\frac{7}{9}$	$14\frac{1}{2}$	29	$34\frac{4}{5}$
oder à 1000 Stück	$3\frac{9}{12}$	$11\frac{1}{4}$	$22\frac{1}{2}$	27
5) Zu Mauern von Mauerziegeln, 2 St. stark.				
a. zu 1 SR. von Mauerziegeln großer Form	$5\frac{1}{3}$	16	32	$38\frac{2}{5}$
oder à 1000 Stück	$4\frac{2}{3}$	14	28	$33\frac{3}{5}$
b. zu 1 SR. von Mauerziegeln kleiner Form b.	5	15	30	36
oder à 1000	$3\frac{2}{9}$	$11\frac{2}{3}$	$23\frac{1}{3}$	28
6) Zu Mauern von Mauerziegeln, $2\frac{1}{2}$ St. stark.				
a. zu 1 SR. von Mauerziegeln großer Form	$5\frac{1}{4}$	$16\frac{1}{2}$	$33\frac{1}{4}$	$39\frac{3}{5}$
oder à 1000 Stück	$4\frac{19}{24}$	$14\frac{3}{8}$	$28\frac{3}{4}$	$34\frac{1}{2}$
b. zu 1 SR. von Mauerziegeln kleiner Form	$5\frac{1}{6}$	$15\frac{1}{2}$	31	$37\frac{1}{5}$
oder à 1000 Stück	4	12	24	$28\frac{4}{5}$
7) Zu Mauern von Mauerziegeln, 3 St. stark.				
a. zu 1 SR. von Mauerziegeln großer Form	$5\frac{2}{3}$	17	34	$40\frac{4}{5}$
oder à 1000 Stück	$4\frac{1}{12}$	$14\frac{3}{4}$	$29\frac{1}{2}$	$35\frac{2}{5}$
b. zu 1 SR. von Mauerziegeln kleiner Form	$5\frac{1}{3}$	16	32	$38\frac{2}{5}$
oder à 1000 Stück	$4\frac{1}{8}$	$12\frac{3}{8}$	$24\frac{3}{4}$	$29\frac{4}{5}$

	Lebendiger Kalk.	Gelöschter Kalk.	Sand.	Mörtel.
8) **Zu Riegel- oder Fachwänden, $\frac{1}{2}$ St. stark, 6″ breit.**				
a. zu 1 □R. von Mauernziegeln großer Form	$1\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$12\frac{3}{5}$
9) **Zu Riegel- oder Fachwänden, 3″ stark, 6″ breit.**				
a. zu 1 □R. von Mauerziegeln großer Form	$\frac{11}{12}$	$2\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{5}$
Es werden zur Ausmauerung der Riegelwände nur Steine großer Form genommen.				
10) **Zum Pflaster mit Mauerziegeln auf die hohe Kante.**				
a. zu 1 □R. von Mauerziegeln großer Form und in Kalk gelegt . . .	$1\frac{2}{3}$	5	10	12
oder in Sand gelegt und die Fugen nur vergossen	$\frac{5}{6}$	$2\frac{1}{2}$	5	10
b. zu 1 □R. von Mauerziegeln kleiner Form in Kalk gelegt	$1\frac{5}{6}$	$5\frac{1}{2}$	11	$13\frac{1}{5}$
oder in Sand gelegt und die Fugen nur vergossen	1	3	6	$7\frac{1}{5}$
11) **Zum Pflaster mit Mauerziegeln auf die breite Seite.**				
a. zu 1 □R. von Mauerziegeln großer Form und in Kalk gelegt . . .	$\frac{2}{3}$	2	4	$4\frac{4}{5}$
oder in Sand gelegt und die Fugen nur vergossen	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	3	$3\frac{3}{5}$
b. zu 1 □R. von Mauerziegeln kleiner Form in Kalk gelegt	$\frac{11}{12}$	$2\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{5}$
oder in Sand gelegt und die Fugen nur vergossen	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	3	$3\frac{3}{5}$

Zu Gewölben rechnet man den Bedarf des Kalkes nach der Anzahl der dazu erforderlichen Mauerziegel, weil sie in ihrer Form und Bauart so sehr verschieden sind, und 1 □R. bei gleicher Art, aber verschiedener Neigung,

22*

	Lebendiger Kalk.	Gelöschter Kalk.	Sand.	Mörtel.
bald mehr, bald weniger Ziegel erfordert. Man rechnet daher:				
12) **Bei Gewölben aller Art.**				
a. $\frac{1}{2}$ Stein stark zu 1000 Stück großer Form	$4\frac{1}{3}$	13	26	$31\frac{1}{5}$
und kleiner Form	$3\frac{2}{3}$	11	22	$26\frac{2}{5}$
b. $\frac{1}{2}$ Stein stark und 1 Stein im Gurt zu 1000 St. großer Form . . .	$4\frac{2}{3}$	14	28	$33\frac{3}{5}$
und kleiner Form	4	12	24	$28\frac{4}{5}$
c. 1 St. stark und $1\frac{1}{2}$ St. im Gurt zu 1000 St. großer Form . . .	5	15	30	36
und kleiner Form	$4\frac{2}{3}$	13	26	$31\frac{1}{5}$
1 St. stark und $1\frac{1}{2}$ St. im Gurt d. zu 1000 St. großer Form . .	$5\frac{1}{3}$	16	32	$38\frac{2}{5}$
und kleiner Form	$4\frac{2}{3}$	14	28	33[illegible]
13) **Zu 10 steigenden Fuß einfacher Schornsteinröhren.**				
$\frac{1}{2}$ St. stark und 18″ □ im Lichten weit, nur allein zum Mauern,				
a. auf 4 Seiten frei, von Steinen großer Form	$1\frac{1}{12}$	$3\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{4}{5}$
b. auf 3 Seiten frei	$\frac{3}{4}$	$2\frac{4}{5}$	$4\frac{8}{9}$	$5\frac{13}{15}$
c. auf 2 Seiten frei	$\frac{3}{5}$	$1\frac{4}{5}$	$2\frac{3}{5}$	3[illegible]
14) **Zu 10 steigenden Fuß zweifacher Schornsteinröhren.**				
$\frac{1}{2}$ St. stark mit 3″ Zunge, 18″ □ im Lichten weit von St. großer Form,				
a. auf 4 Seiten frei . . .	$1\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$12\frac{3}{5}$
b. auf 3 „ „	$1\frac{1}{6}$	4	8	$9\frac{3}{5}$
c. auf 2 „ „	1	3	6	$7\frac{1}{5}$
15) **Zu 10 steigenden Fuß dreifacher Schornsteinröhren.**				
$\frac{1}{2}$ Stein stark, 18″ □ im Lichten weit von Steinen großer Form,				
a. auf 4 Seiten frei . . .	$2\frac{4}{9}$	$7\frac{1}{8}$	14[illegible]	17[illegible]
b. auf 2 „ „	2	6	12	14[illegible]
c. auf 2 „ „	1[illegible]	5	10	12

	Lebendiger Kalk.	Gelöschter Kalk.	Sand.	Mörtel.
16) Zu 10 steigenden Fuß vierfacher Schornsteinröhren.				
½ Stein stark, 18″ □ im Lichten weit, von St. großer Form,				
a. auf 4 Seiten frei . . .	$3\frac{1}{24}$	$9\frac{1}{8}$	$18\frac{1}{4}$	$21\frac{1}{2}$
b. auf 3 = = . . .	$2\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$13\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{5}$
c. auf 2 = = . . .	$1\frac{5}{6}$	$5\frac{1}{2}$	11	$13\frac{1}{5}$
17) Zu 10 steigenden Fuß vierfacher Röhren, dergleichen in zwei Röhren,				
a. auf 4 Seiten frei . . .	$2\frac{3}{5}$	$8\frac{5}{8}$	$17\frac{1}{4}$	$20\frac{7}{10}$
b. auf 3 = = . . .	$2\frac{1}{4}$	7	14	$16\frac{4}{5}$
c. auf 2 = = . . .	$2\frac{1}{3}$	$6\frac{5}{8}$	$13\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{5}$
Nachstehende Berechnungen können zwar im Allgemeinen als Maaßstab angenommen werden, jedoch leiden sie durch die Art der Bausteine, besonders bei Bruchsteinen, große Veränderungen. Ueberhaupt aber ist vorausgesetzt, daß entweder auf Ziegelmauern, oder nachdem bei regulären Bruchsteinen die Fugen ausgeworfen sind, geputzt wird.				
18) Zum Putz der Mauern und Holzwände.				
a. zu einer □R. Putze auf roher Mauer, ¼″ stark . . .	$\frac{7}{12}$	$1\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{5}$
½″ = . . .	1	3	6	$7\frac{1}{5}$
¾″ = . . .	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	9	$10\frac{4}{5}$
1″ = . . .	$2\frac{1}{6}$	$6\frac{1}{2}$	13	$15\frac{3}{5}$
b. zu einer □R. Putz auf Holz- oder Riegelwände, bei 6″ starkem Holze ¼″ stark . .	$\frac{15}{36}$	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	3
½″ = . .	$\frac{24}{36}$	$2\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{2}{5}$
¾″ = . .	$1\frac{1}{9}$	$3\frac{1}{3}$	$6\frac{2}{3}$	8
1″ = . .	$1\frac{17}{36}$	$4\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{2}{5}$

	Lebendiger Kalk.	Gelöschter Kalk.	Sand.	Mörtel.
c. bei 3″ starkem Holze $\frac{1}{4}$″ .	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	3	$3\frac{3}{5}$
$\frac{1}{2}$″ .	$\frac{5}{6}$	$2\frac{1}{2}$	5	6
$\frac{3}{4}$″ .	$1\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{2}$	9
1″ .	$1\frac{5}{6}$	$5\frac{1}{2}$	11	$13\frac{1}{5}$
19) Zum Putze der Decken auf Lehm.				
zu 1 □R. $\frac{1}{4}$″ stark	$\frac{2}{3}$	2	4	$4\frac{4}{5}$
$\frac{1}{2}$ „	$1\frac{1}{6}$	$3\frac{1}{2}$	7	$8\frac{2}{5}$
$\frac{3}{4}$ „	$1\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$12\frac{3}{5}$
1 „	$2\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	15	18
20) Zum Putze der geschaalten u. gerohrten Decken,				
zu 1 □R. $\frac{1}{2}$″ stark	1	3	6	$7\frac{1}{5}$
$\frac{3}{4}$″ „	$1\frac{2}{3}$	5	10	12
1″ „	$2\frac{1}{3}$	7	14	$16\frac{4}{5}$
Wird mehr oder weniger Gips zugesetzt, so wird à □R. an Kalk $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ Kub.-F. weniger gebraucht.				
21) Zu 100 K.-Fuß berohrte Stiel und Riegel	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	3	$3\frac{3}{5}$
22) Decken und Wände zu schlämmen und zu weißen.				
a. zu 24 □R. zu schlämmen 1 Mal	1	3	—	—
b. zu 24 □R. zu weißen 1 Mal .	$\frac{1}{3}$	1	—	—
Dazu 1 Pfd. Lackmus.				
23) Zum Mauern, Putzen und Zieren der Gesimse ist die erforderliche Quantität des Kalks ebenfalls schwer anzugeben, da die so sehr verschiedenen Profile derselben andere Bestimmungen erfordern; indeß kann Folgendes als Norm angenommen werden, wobei noch à Kubikfuß $\frac{1}{4}$ Gips als Zuschuß gerechnet werden kann.				
a. zu 10 Kub.-Fuß Gurtgesimsen 8 bis 9″ Höhe und 3 bis 4″ Ausladung	$\frac{4}{9}$	$1\frac{1}{3}$	$2\frac{2}{3}$	—

	Lebendiger Kalk.	Gelöschter Kalk.	Sand.	Mörtel.
b. zu 10 Kub.-Fuß Hauptgesims von 10″ Höhe und 12″ Ausladung .	$1\frac{1}{3}$	4	8	$9\frac{3}{5}$
von 12″ und 14″	2	6	12	$14\frac{2}{5}$
von 15″ und 18″	$2\frac{2}{3}$	8	16	$19\frac{1}{5}$
24) Zum Eindecken der Dächer mit Dachziegeln.				
a. 1000 Stück Zungen in Kalk zu legen	$2\frac{2}{3}$	8	16	$19\frac{1}{5}$
b. 1000 Stück Zungen zu verstreichen	2	6	12	$14\frac{2}{5}$
c. 1000 Breitziegel mittler Größe in Kalk zu legen	$3\frac{1}{3}$	10	20	24
d. 1000 Breitziegel mittler Größe innerlich zu verstreichen	$2\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	15	18
e. 1000 Forstziegel in Kalk zu legen	$2\frac{2}{3}$	8	16	$19\frac{1}{5}$

§. 263.

Zu feinerm Kalk- oder Gipsputze, Gesimskalk ꝛc., desgleichen zum Verstreichen der Pfannen, pflegt man auch Kälberhaare unter den Kalk zu mengen und dann auf 3 Kubikfuß gelöschten Kalk 1 Pfd. Haare zu rechnen. Rehhaare sind den Kälberhaaren vorzuziehen, weil sie sich gleichmäßiger vertheilen und elastisch sind.

§. 264.

Der Gips wird gewöhnlich schon gebrannt, gestoßen und in verschiedene Sorten gesiebt verkauft. Wo er für sich allein als Mörtel verbraucht wird, erhält man ihn auf den Gipshütten meist nur grob gekörnt. Er wird nach Centnern, Scheffeln, Tonnen und Wispeln verkauft. Am sichersten geht man nach dem Centner; denn die letztern Gemäße sind benfalls wieder sehr verschieden. Ein Berliner Wis-

pel enthält, z. B., 24 Scheffel, 1 Nordhäuser desgl., 1 Wispel im Halberstädtischen, Wernigerodischen ꝛc. hingegen enthält 36 Scheffel; der Unterschied liegt aber nicht in den Wispeln, sondern in den Scheffeln, und 1 Wispel soll 40 bis 42 Kubikfuß enthalten.

Der Bedarf des Gipses zu den verschiedenen Maurerarbeiten, als zum Putze der Fach- und Riegelwände, der Decken, der Mauern und zum Mauern selbst ꝛc., richtet sich ganz nach dem Bedarfe des angegebenen Kalkmörtels, nicht des gelöschten Kalkes. Es muß dabei aber allemal darauf Rücksicht genommen werden, daß er bei'm Anmachen mit Wasser $\frac{1}{4}$ seines Volumens verliert.

Ein Kubikfuß gebrannter Gipsstein wiegt, nachdem er durch das Brennen etwa $\frac{2}{5}$ seines Gewichts verloren hat, ungefähr 120 Pfd. und giebt beinahe 2 Kubikfuß gestoßenen oder gemahlenen Gips. Ein Kubikfuß gestoßener Gips wiegt daher zwischen 60 bis 70 Pfd., und es können auf ein vierspänniges Fuder von 32 bis 36 Centner 50 bis 60 Kubikfuß = $1\frac{1}{2}$ Wispel geladen werden.

Zu Gipsestrichen, welche von reinem Gips gemacht werden müssen, kommen auf die Quadratruthe 20 bis 22 Kubikfuß oder circa 14 bis 15 Centner Gips.

Berechnung der Nebenmaterialien.

§. 265.

Von den Nebenmaterialien siehe den fünften Abschnitt dieses ersten Theils, und über deren Anwendung den zweiten Abschnitt des zweiten Theils. Wir haben demnach nur noch die Art und Weise des nöthigen Bedarfs der dahin gehörigen Hauptmate-

rialien auszumitteln und zu bestimmen. Es gehören dahin: Nägel, Draht, Rohr, Farben, Stroh und Stakhölzer ꝛc.

§. 266.

Stuccaturnägel. Da weder die Sorten der Nägel und ihre Benennungen ꝛc. sich überall gleichbleiben, noch der Draht auf den verschiedenen Drahthütten weder in seiner Stärke, noch im Fußmaaße der Ringe und ihrem Gewichte übereinstimmt, vielmehr oft gar sehr abweicht, so kann der Bedarf dieses Materials nur nach Art, Anzahl und Fußmaaße gegeben werden.

Es gehören nämlich:

An Rohrnägeln.

	Stück.	incl. Bruch. Stück.		Rohrnägel.
1) Zu 1 □R. Fachwand = 80 Kub.-F. Stiel und Riegel.				
a. bei 3 bis 5″ Holzbreite	320	—	400	einfache.
b. „ 6 „ 8″ „	640	—	800	„
2) Zu 1 □R. Decke auf Breterschaalung.				
a. bei 6″ Drahtweite, à 4″ 1 Nagel	936	—	1092	doppelte
b. bei 5″ Drahtweite, à 4″ 1 Nagel	1116	—	1202	„
c. bei 4″ Drahtweite, à 4″ 1 Nagel	1368	—	1596	„
3) Zum Berohren vorstehender Balken.				
a. zu 100 KF. über Rohr	1600	—	2000	doppelte und einfache.
b. „ „ „ 4fachen Spriegeln	640	—	750	doppelte.
c. zu 100 KF. 7fachen Spriegeln	1120	—	1300	„
4) Zu 1 □R. Decke auf Lehmfache.				
a. auf Balken	216	—	270	„
b. auf die Lehmfache . .	432	—	500	Bretnägel.

	Stück.	incl. Bruch.	Stück.	Rohrnägel.
5) Zum Bespriegeln der Decken.				
à □R. 72 Spriegel und bei $6\frac{1}{2}''$ Entfernung auf jeden Spriegel 10 Stück Nägel	720	—	840	dopp. Rohrn.
6) Zum Bespriegeln der Fachwände.				
à □R. 25 bis 27 Spriegel 10 Nägel	250	—	290	= =

Bemerk. Besser noch, als die doppelten Rohrnägel, sind zur Bespriegelung die sogenannten Spriegelnägel, welche $\frac{1}{4}''$ länger, als die Rohrnägel und also $1\frac{1}{2}''$ lang sind.

An Draht.

	Pfd. - Pfd.	incl. Bruch.	Pfd. - Pfd.	Pf.-Pf.
1) Zu 1 □R. Fachwand = 80 RF. Stl. und Rgl.				
a. bei 3 bis 5'' breitem Holze,				
an starkem Draht	114 - 150	—	133 - 180	$\frac{3}{4}$ -1
an schwachem =	114 - 154	—	133 - 180	$\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$
b. bei 6 bis 8'' starkem Holze,				
an starkem Draht	180 - 227	—	210 - 265	$1\frac{1}{6}$ -$1\frac{1}{2}$
an schwachem =	180 - 227	—	210 - 265	$\frac{7}{8}$ -$1\frac{1}{8}$
2) Zu 1 □R. Decke auf Lehmfache.				
an starkem Draht	— - 216	—	— - 252	— -$1\frac{2}{5}$
an schwachem =	— - 216	—	— - 252	— -$1\frac{1}{20}$
3) Zum Berohren vorstehender Balken.				
a. zu 100 RF. schwachen Balken,				
an starkem Draht	— - 540	—	— - 630	— -$3\frac{1}{2}$
an schwachem =	— - 540	—	— - 630	— -$2\frac{5}{8}$
b. zu 100 RF. starken Balken,				
an starkem Draht	— - 670	—	— - 780	— -$4\frac{1}{8}$
an schwachem =	— - 670	—	— - 780	— -$3\frac{1}{4}$

	Stück.	incl. Bruch.	Fß. - Fß.	Pf. - Pf.
4) Zu 1 QR. Decke auf Breterschaalung.				
a. bei 6″ Drahtweite,				
an starkem Draht	— - 312	—	— - 364	— - $2\frac{1}{25}$
an schwachem =	— - 312	—	— - 364	— - $1\frac{1}{2}$
b. bei 5″ Drahtweite,				
an starkem Draht	— - 372	—	— - 434	— - $2\frac{1}{2}$
an schwachem =	— - 372	—	— - 434	— - $1\frac{5}{6}$
c. bei 4″ Drahtweite				
an starkem Draht	— - 456	—	— - 532	— - 3
an schwachem =	— - 456	—	— - 532	— - $2\frac{1}{4}$

An Rohr.

Wenn das Rohr bei $\frac{1}{4}$″ unterer Stärke und 5″ Länge abwechselnd Halmstärke auseinandergesteckt wird, dergestalt, daß zwei Halme auf den Zoll kommen, nach Abgang des Unbrauchbaren im Bunde 200 Stängel sind und auch etwas auf den Bruch gerechnet wird, so gehören:

1) Zu 1 Quadratruthe Fachwand oder 80 laufenden Fuß Stiel und Riegel:

a. auf 3″ br. Holz, in der Br. 6 Halme = 96 Halme = $\frac{1}{2}$ Bund.
b. = 4″ = = = = = 8 = = 128 = = $\frac{2}{3}$ =
c. = 5″ = = = = = 10 = = 160 = = $\frac{7}{8}$ =
d. = 6″ = = = = = 12 = = 192 = = 1 =
e. = 7″ = = = = = 14 = = 224 = = $1\frac{1}{4}$ =
f. = 8″ = = = = = 16 = = 256 = = $1\frac{1}{3}$ =

2) Zu 1 Q.R. Decke auf Breterschützung:

a. zu 5′ lang gerechnet, 700 Halme = $3\frac{1}{2}$ Bund.
b. = 6′ = = 576 = = 3 =

3) Zum Berohren vorstehender Balken:

a. zu 100′ lang, 32 Halme breit, 640 Halme = $3\frac{1}{4}$ Bund.
b. = 100′ = 48 = = 960 = = 5 =

Zu der (Abschnitt 5) beschriebenen doppelten Berohrung wird allemal unten oder zur ersten Beroh=

rung das stärkere Rohr, zur zweiten Berohrung aber, wobei ein Halm auf den Zoll kommt, der stärkere Draht genommen.

§. 267.

Die Quantität der zu den Mischungen erforderlichen Farben richtet sich nach dem Verhältnisse der Höhe oder Tiefe des Tones in der Farbe selbst, jenachdem man den Anstrich heller oder dunkler haben will, theils auch nach dem innern Gehalt und der Ergiebigkeit der Farbe. Die Erfahrung muß daher hier vorzüglich bestimmen.

Zu bemerken bleibt hier noch, daß man auf 8 Kubikfuß gelöschten Kalk, oder auf 6 Quadratruthen zu weißen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ Pfd. Lackmus rechnet, welches vor der Mischung sehr fein gerieben werden muß. Gewöhnlich kochen es die Maurer, um es so leichter unter die Weiße mischen zu können. Dasselbe geschieht auch mit dem Saftgrün und der grünen Erde, welche ebenfalls zum Abfärben der Façaden, Hausflure rc. gebraucht wird und auf keine andere Art so schnell, wie bei'm Kochen, erreicht werden kann. Brennt es an, oder kocht es zu stark und zu lange, so verliert es an der Farbe.

Die Mischung selbst ist sehr leicht, wenn nur die Weiße in einem hinlänglich großen Gefäße vorher bereitet und verdünnt worden ist, und die zur Mischung bestimmte dunklere Farbe ebenfalls verdünnt und unter beständigem Umrühren hinzugegossen wird.

§. 268.

S t r o h braucht der Maurer vorzüglich zum Bewickeln der Stakhölzer rc. Es wird nach Bunden und Schocken verkauft; nach der Art und Beschaffenheit des Strohes sind auch die Bunde verschieden.

Wenn das Bund Stroh 5 bis 6 Kubikfuß enthält, so gehören:

a. zu 100 laufenden Fuß Balkenfeld bei Windelböden von 2 bis 3' Balkenzwischenbreite, 1 bis 1½ Bund;

b. zu 80 laufenden Fuß, oder 1 □R. Fachwand, 5 bis 6 Bund;

c. zu Wellerwänden, wobei der vierte Theil des ganzen Kubikinhalts an Stroh gerechnet werden kann, à SR. 6 Bund.

Das Decken der Dächer mit Stroh ist eigentlich nicht des Maurers Arbeit. Siehe darüber Gilly Landbaukunst zweiter Theil, dritter Abschnitt, §. 76 bis 80.

§. 269.

Stakhölzer, — Schaalhölzer. Ihre erforderliche Menge wird nach den laufenden Fußen der Balkenfelder berechnet, und zwar braucht man:

zu 2 laufenden Fußen von gewickeltem Stakholze 5 bis 6 Stück;

zu 1 laufendem Fuße von ungewickeltem Stakholze 4 bis 5 Stück.

Ist demnach, z. B., ein Zimmer 16' in's Gevierte groß, so hat solches 5 Balkenfelder, jedes zu 16' Länge und also 80 laufende Fuß Balkenfeld, wozu erfordert werden:

a. Von gewickeltem Stakholze auf jeden Fuß 3 Stück = 240 Stück;

b. von ungewickeltem Stakholze auf jeden Fuß 4 Stück = 320 Stück.

Bei Fachwänden muß man die Fache zählen und demnach die Anzahl der nöthigen Stakhölzer, nach obenangegebener Norm, verhältnißmäßig ihrer Stärke, bestimmen.

D. Th. Thon, Lehrbuch der Reißkunst oder der wahren Grundsätze des theoret. und praktischen Zeichnens, sowohl mit Lineal und Zirkel, als auch aus freier Hand nach Musterzeichnungen, besonders aber nach der Natur. Mit specieller Rücksicht auf Bauhandwerker und Gewerbschulen, Bildhauer und Maler. Nach des Verfassers Tode neu herausgegeben von F. Durand, königlich preußischem Artillerie-Officier. Mit einem neu gezeichneten Atlas von 40 Tafeln. Zweite verbesserte Auflage. 8. 1½ Rthlr. oder 2 fl. 38 kr.

M. Wölfer, Modelle im fortschreitenden Zeit- und Modegeschmacke von ausführbaren und soliden Stadt-, Land- und Gartenhäusern u. Gartenverzierungen. Zum Gebrauch für Maurer, Zimmerleute, Schreiner, Schlosser, Glaser und andere Liebhaber, so wie auch für Real- und Bauhandwerksschulen. Erste Lieferung. Mit 34 lith. Quarttaf. u. erläuterndem Text. gr. 4. geh. 2 Rthlr. oder 3 fl. 30 kr.

Desselben Werkes zweite Lieferung, von D. Leo Bergmann, Baumeister in Wien. Mit 32 lith. Tafeln und erläuterndem Texte. gr. 4. geheftet 2 Rthlr. oder 3 fl. 30 kr.

